

RECHERCHES
SUR LA
GLANDE PÉDIEUSE
DES
PULMONÉS

DISSERTATION

PRÉSENTÉE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Émile ANDRÉ

Assistant au laboratoire d'anatomie comparée.

Extrait de la *Revue suisse de zoologie*. Tome II, fascicule 2, 1894.

GENÈVE

IMPRIMERIE AUBERT-SCHUCHARDT

—
1894

RECHERCHES
SUR LA
GLANDE PÉDIEUSE
DES
PULMONÉS

DISSERTATION
PRÉSENTÉE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR
Émile ANDRÉ
Assistant au laboratoire d'anatomie comparée.

Extrait de la *Revue suisse de zoologie*. Tome II, fascicule 2, 1894.

GENÈVE
IMPRIMERIE AUBERT-SCHUCHARDT
—
1894

*La Faculté des Sciences autorise l'impression de la présente thèse
sans exprimer d'opinion sur les propositions qui y sont renfermées.*

Genève, août 1894.

Le doyen de la Faculté,
G. OLTRAMARE.

A MONSIEUR

LE PROFESSEUR CARL VOGT

HOMMAGE RESPECTUEUX

D'ADMIRATION ET DE RECONNAISSANCE

RECHERCHES
SUR LA
GLANDE PÉDIEUSE
DES
PULMONÉS

PAR

Emile ANDRÉ

Assistant au laboratoire d'anatomie comparée de Genève.

Avec les planches XII et XIII.

Ce fut KLEEGER (1)¹ de Königsberg qui, en 1830, découvrit la glande pédieuse chez quelques Limaciens et chez le *Bulimus*; mais il se borna à signaler ce nouvel organe à l'attention des naturalistes sans en donner de description un peu détaillée.

DELLE CHIAJE (2) et LEIDY (3) reprirent cette étude et apportèrent quelques connaissances nouvelles et quelques erreurs. Le premier travail important sur ce sujet est celui de SEMPER (6), qui se rapporte à la glande pédieuse chez *Helix*, *Arion* et *Limax*. Le mémoire de SEMPER, quoique incomplet, marque cependant un pas important dans cette voie; nous aurons du reste à y revenir dans la suite.

¹ Les chiffres placés à côté des noms d'auteurs renvoient à l'index bibliographique qui se trouve à la fin du mémoire.

Jusqu'en 1881, aucun naturaliste ne publia rien, au sujet de la glande du pied des Pulmonés; à cette époque SOCHACZEWER (9) travailla l'anatomie et l'histologie de cet organe et reprenant l'ancienne idée de LEIDY, il s'attacha surtout à l'étude de certaines cellules du plancher du canal excréteur, auxquelles il attribue un rôle sensitif, olfactif. Nous verrons plus loin qu'en cela SOCHACZEWER commettait une faute.

SARRASIN (11) émit quelques doutes sur l'opinion de SOCHACZEWER, mais, comme il le dit lui-même, il n'approfondit pas assez la question pour pouvoir la trancher. A la fin de son mémoire il conclut que la glande pédieuse existe chez tous les Gastéropodes (l'amas de cellules glandulaires isolées qui se trouve en avant du pied des Basommatophores, nous semble difficile à homologuer avec les glandes pédieuses des autres Gastéropodes) et qu'il ne faut pas repousser l'idée que cet organe est l'homologue de la glande byssogène des Lamellibranches.

A la suite de son travail sur l'opercule des Gastéropodes, HOUSSAY (13) consacra quelques pages à l'étude de la glande du pied chez quelques Pulmonés. C'est pour être complet que je mentionne ce travail, car HOUSSAY ne s'est occupé qu'accessoirement de ce sujet et n'a apporté que peu de connaissances nouvelles.

Le travail le plus important est celui de BROCK (15). La quantité de faits nouveaux, l'exactitude et la minutie dans les observations mettent ce travail bien au-dessus de tous les précédents. Je ne suis pas d'accord avec BROCK sur certains points de minime importance; nous les signalerons dans la suite, car nous aurons plusieurs fois l'occasion de revenir sur le mémoire en question. Malheureusement BROCK n'a traité qu'incidemment la partie physiologique et la partie embryogénique du sujet, en outre il ne s'est adressé pour ses recherches qu'à un seul Pulmoné, l'*Agriolimax agrestis*.

En 1887, SZEKELY (17) publia en hongrois un mémoire sur notre glande ; je n'ai pu me le procurer et ne le connais que par HANITSCH (19) qui a étudié en 3 ou 4 pages la glande pédieuse chez *Limax agrestis*. HANITSCH nous paraît n'avoir pas eu connaissance de plusieurs travaux, entre autres de celui de BROCK qu'il cite cependant dans sa liste bibliographique.

D'autres auteurs ont encore parlé incidemment de la glande du pied ; nous aurons l'occasion d'en mentionner quelques-uns dans le courant de notre travail.

Nos connaissances sur la glande pédieuse des Pulmonés nous paraissant encore bien incomplètes et surtout très éparpillées, il nous a semblé utile d'entreprendre un travail d'ensemble réunissant, résumant et contrôlant les données actuelles et les complétant en s'adressant à des types variés.

Le présent travail a été fait dans le laboratoire d'Anatomie comparée de l'Université, dirigé par M. le prof. Carl VOGT, auquel nous exprimons ici toute notre reconnaissance pour nous avoir permis de mener à bien notre tâche en mettant à notre disposition ses laboratoires et sa riche bibliothèque.

MÉTHODES TECHNIQUES

Avant de donner les résultats de nos recherches, il nous paraît bon d'indiquer dans leurs traits principaux les méthodes techniques que nous avons utilisées.

Ce sont : 1° les dilacérations sur le frais ; 2° les dissociations après macération dans divers réactifs ; 3° les coupes.

Nous n'avons rien à dire de spécial touchant le premier moyen d'investigation, que nous avons toujours employé sauf quand la petitesse de l'animal s'y opposait. Les éléments de la glande étaient dissociés dans le mucus même de l'organe, soit avec les aiguilles, soit par écrasement entre la lame et le couvre-

objet. Pour arriver à des notions exactes sur la structure des éléments, cette méthode nous semble la seule vraiment normale. Les coupes sont utiles pour étudier les relations des éléments entre eux, des tissus entre eux ; mais les différents réactifs et manipulations que nécessite cette méthode, contractent et modifient dans une certaine mesure les éléments, si bien qu'une description histologique faite uniquement d'après des coupes ne saurait être l'exacte expression de la réalité. Cela dit sans vouloir diminuer l'immense importance de la méthode des coupes, qui n'en reste pas moins un des plus puissants moyens de recherches dont puisse disposer actuellement un naturaliste.

Comme réactifs dissociants nous avons employé avec succès pour les cellules glandulaires l'acide osmique à 1 pour 1000 et le bichromate de potasse au même titre, agissant l'un et l'autre pendant un temps variant de 2 jours à une semaine ; pour les cellules épithéliales du canal excréteur, les acides borique et salicylique en solutions saturées et maintenues tièdes (25° à 30°) pendant deux ou trois heures et la solution d'hydrate de chloral à 3 pour cent. Il peut être utile d'ajouter à ces trois derniers réactifs un colorant nucléaire approprié.

Pour fixer les animaux destinés à être débités en coupes, nous avons utilisé, en la modifiant légèrement, la méthode qui nous a servi pour nos recherches sur les Ancytes (23). Rappelons-la en quelques mots. On maintient les animaux sous l'eau pendant 24 heures de façon à les engourdir et à leur faire étaler leur pied ; ensuite on les plonge pendant 2 ou 3 secondes dans de l'eau bouillante et on les transporte dans une solution tiède de bichlorure de mercure additionnée de 10 % de glycérine. Les objets y sont laissés, suivant leur volume, de 5 minutes à 25 minutes au maximum.

Si la chaleur pénétrait instantanément jusqu'au centre des objets, elle pourrait peut-être suffire à la fixation ; mais si l'on attendait qu'elle eût agi dans toute la pièce, les parties externes

seraient complètement détériorées avant que le milieu fût seulement fixé. Ici l'eau bouillante a pour effet de tuer rapidement l'animal en lui conservant sa forme normale.

Les animaux fixés d'après la méthode ci-dessus sont traités par la série des alcools, en commençant par l'alcool à 60° tenant en dissolution un peu de camphre (LEE et HENNEGUY) qui facilite l'extraction du sublimé.

Les objets sont ensuite inclus dans la paraffine ou le collodion d'après les méthodes connues. Pour colorer les coupes au collodion j'ai employé diverses couleurs de la houille ; tandis que les pièces destinées à être enrobées dans la paraffine étaient colorées *in toto* dans le carmin au borax, la cochenille au borax ou à l'alun et l'hématoxyline alcoolique.

Notre travail sera divisé comme suit : dans la première partie nous traiterons d'une façon générale de l'anatomie et de la structure intime de la glande pédieuse ; dans la deuxième nous reprendrons séparément les divers représentants des Stylomatophores que nous avons étudiés et nous indiquerons les particularités que présente chez eux la glande du pied. Une troisième partie traitera de la physiologie, enfin une quatrième de l'embryologie de cet organe.

PREMIÈRE PARTIE

TOPOGRAPHIE ET ANATOMIE.

Chez les Pulmonés la glande pédieuse est spéciale aux Stylommatophores; on ne peut guère lui homologuer chez les Basommatophores, comme l'a fait SARRASIN (11) l'amas plus ou moins compact de cellules glandulaires qui débouchent isolément entre la tête et le pied; comme nous le verrons du reste dans la troisième partie, la fonction de cet organe le rendrait presque inutile chez un animal aquatique.

La glande pédieuse est formée d'une masse d'éléments glandulaires se déversant dans un canal commun qui vient s'ouvrir dans l'intervalle existant entre le pied et la lèvre inférieure, intervalle que nous appellerons avec LACAZE-DUTHIERS « sillon prébuccal. » Cette glande s'étend à la partie supérieure du pied, dont elle occupe une longueur variant des $\frac{2}{3}$ aux $\frac{4}{5}$, sur la ligne médiane.

Chez les Pulmonés nus elle a la forme d'un ruban assez étroit, faisant légèrement saillie dans la cavité du corps (Pl. XII, fig. 1) et dont l'axe longitudinal est occupé par le canal excréteur. Pour les autres Stylommatophores il n'est pas possible de lui assigner une forme exacte, englobée qu'elle est dans la masse musculo-conjonctive du pied. Chez la Testacelle elle flotte dans le coelome, retenue seulement au pied par quelques tractus conjonctifs et des vaisseaux sanguins.

La glande pédieuse est compacte chez les Limaciens et les Opisthopneumones; chez d'autres Pulmonés, comme les Vitrines, les Succinées, certains Helix, les Clausilies, entre les groupes de cellules glandulaires se trouve du tissu conjonctif en

plus ou moins grande abondance. Chez les autres la glande est très divisée ; on trouve alors des cellules glandulaires isolées disséminées dans les environs du canal excréteur. Dans certaines régions même l'organe peut être réduit au canal excréteur (*Helix Pisana*). Il peut arriver aussi que la glande soit compacte dans une région et très atténuée dans une autre (*Helix obvoluta*).

Dans la partie tout à fait antérieure de la glande, on remarque au-dessus du canal excréteur une masse de cellules également glandulaires qui débouchent au plafond de ce canal. Comme nous le verrons dans la suite, ces éléments présentent des différences de constitution avec les cellules du reste de la glande. Nous avons appelé ces amas glandulaires « masses supérieures, » le qualificatif « supérieure » indiquant leur position au-dessus du canal excréteur (Pl. XII, fig. 4 *a* et *a'*).

Les masses supérieures varient énormément quant à leur développement chez les divers représentants des Stylommato-phores. Elles sont nulles chez les Testacelles ; chez les Lima-ciens elles sont réduites à quelques cellules isolées, disséminées dans la région où se trouvent les masses supérieures chez les autres Stylommatophores. Chez les *Zonites* et certains *Helix* (*H. pomatia*, *aspersa*, *nemoralis*, *arbustorum*, etc.) elles forment une couche plus ou moins épaisse se confondant sur les côtés avec la glande proprement dite. Par contre, on constate que chez les *Helix acuta* (Pl. XII, fig. 4), *obvoluta*, *lapicida*, chez les Clausilies et les Bulimes, elles sont parfaitement délimitées, compactes et flottant dans la cavité du corps, retenues au plafond du canal excréteur par les cols de leurs éléments glandulaires ; elles sont alors piriformes, la partie atténuée étant la plus voisine du canal de la glande, la partie renflée libre dans le coelome et placée entre la masse buccale et les parois du corps. Entre leurs cellules on trouve quelquefois des fibres conjonctives et chez les Clausilies du pigment.

Revenons maintenant au canal excréteur; il s'étend d'un bout à l'autre de la glande. Son extrémité antérieure débouche donc dans le sillon prébuccal, tandis que l'autre extrémité se termine en cul-de-sac. Près de l'ouverture, le canal a une section elliptique plus ou moins aplatie; il conserve cette forme sur une longueur variant suivant les espèces, puis son plancher se creuse d'un sillon plus ou moins prononcé, dont les bords ordinairement relevés forment deux bourrelets longitudinaux. Cette disposition est la plus répandue; il n'y a que quelques exceptions (*Helix lapicida*, *obvoluta*) chez lesquelles le sillon est à peine marqué et le canal garde sa section elliptique jusqu'à son extrémité postérieure. Chez la Testacelle la forme et les dimensions du canal varient beaucoup suivant la région ou l'état de contraction de l'animal.

Le plafond du canal excréteur des *Helix* et de certaines *Limax* présente une particularité assez curieuse, déjà signalée par SARRASIN (14); elle consiste en des plis longitudinaux faisant saillie dans le lumen du canal (Pl. XII, fig. 5). Ces plis se trouvent dans la région postérieure; leur nombre et leur développement varient beaucoup suivant les espèces. On ne les trouve que chez des animaux des genres *Helix* et *Limax*, mais non chez tous; chez *Helix acuta* il n'y en a qu'un seul, très peu développé, tandis que chez d'autres Hélices ils sont si nombreux et si volumineux qu'ils occupent à peu près tout le lumen du canal. Dans la deuxième partie nous étudierons en détail ces singulières formations chez les différentes espèces que nous avons examinées.

En règle générale au-dessus de la glande pédieuse et parallèlement à elle, court l'artère pédieuse qui lui envoie des ramifications, surtout dans les plis du plafond dont nous venons de parler. L'artère pédieuse peut être immédiatement accolée au canal excréteur de la glande ou placée à une distance plus ou moins grande; mais sa présence est constante au-dessus de la glande (Pl. XII, fig. 7, *h* et Pl. XIII, fig. 1, *d* et fig. 18, *c*).

Le système lacunaire est développé à des degrés variables dans les environs de la glande du pied, suivant les espèces et même suivant les individus selon que leur pied était plus ou moins gonflé au moment de la mort. Il est pourtant de ces sinus sanguins dont la présence est constante pour les divers groupes; tel est celui qui court au-dessous de la glande et dans la même direction qu'elle chez les Limaciens, les Succinées, les Vitrines et les Zonites. Chez les *Helix* les lacunes sanguines se trouvent surtout sur les côtes de la glande et entre les groupes de cellules glandulaires (Pl. XIV, fig. 1, e). Chez les Clausilies, les Bulimes, la glande est parcourue dans tous les sens par des espaces lacunaires (Pl. XII, fig. 6).

La glande du pied est innervée par les nerfs provenant des ganglions pédieux; ces nerfs longent la glande au-dessus d'elle et lui envoient quelques filets. Chez les Succinées et les Vitrines dans la masse glandulaire même court une paire de nerfs assez importants émanant directement des ganglions pédieux. En aucun cas nous n'avons constaté que la glande pédieuse reçut des nerfs provenant des ganglions cérébroïdes. Ces ganglions étant considérés comme les centres sensitifs, ce fait contribue à réduire à néant l'hypothèse de certains auteurs qui attribuent à la glande pédieuse une fonction olfactive.

HISTOLOGIE.

La glande pédieuse est, comme nous l'avons dit plus haut, formée d'une masse plus ou moins compacte d'éléments glandulaires de différentes natures se déversant dans un canal central; nous allons reprendre l'étude de ces diverses parties quant à leur structure intime en commençant par le canal excréteur.

Canal excréteur. — Il est formé par une invagination de l'épithélium externe du corps, aussi dans le voisinage de l'ou-

verture a-t-il la même structure que ce dernier, mais à mesure que l'on se rapproche de l'extrémité postérieure il se différencie en deux régions bien tranchées, le plancher et le plafond; dans certains cas même (*Succinea*, *Limax*, *Arion*, quelques *Helix*) les côtés du canal ont un épithélium particulier¹.

L'épithélium du plancher est toujours cilié. Assez aplati dans la partie antérieure, il augmente petit à petit de hauteur jusqu'au tiers antérieur de la longueur et conserve ces dimensions jusqu'à l'extrémité aveugle. Simultanément le plancher se creuse du sillon caractéristique et les bourrelets longitudinaux s'accroissent peu à peu. Chez *Helix Pisana* cependant l'épithélium du plancher a partout la même hauteur.

Lorsque cet épithélium a acquis ses caractères propres (Pl. XII, fig. 5, 9 et 10); il est composé de cellules prismatiques assez hautes. Leur noyau est ovoïde avec une formation nucléaire en réseau présentant çà et là des renflements. Le protoplasme de ces cellules est homogène à part quelques filaments hyaloplasmiques et de très fines granulations. Leur paroi libre est en général plus ou moins épaisse. Cette sorte de cuticule se colore vivement par les teintures de carmin; elle est surtout visible chez *Vitrina* (Pl. XII, fig. 9), *Limax* (Pl. XII, fig. 13), *Succinea*, tandis que chez certains *Helix* (*H. lapicida*, *Pisana*, *nemoralis*, etc.) elle est nulle.

Cette paroi libre est sans exception (à part la Testacelle) pourvue de cils vibratiles. Les cils dont la hauteur varie entre 0,004 mm. et 0,03 mm. sont quelquefois séparés en touffes ou mèches composées de tous les cils d'une même cellule dont les extrémités libres convergent. Cette disposition se constate facilement chez les Vitrines (Pl. XII, fig. 9), les Limaces, les Arions et quelques Hélices.

¹ Cette description ne se rapporte pas à la Testacelle; la glande pédieuse de cet animal s'éloigne beaucoup du type ordinaire et sera étudiée en détail dans la deuxième partie de notre mémoire.

Le rôle de ce revêtement cilié est de contribuer à l'extériorisation du produit de sécrétion des cellules glandulaires débouchant dans le canal.

Au fond du sillon et quelquefois sur les bourrelets longitudinaux se trouvent, entre les cellules épithéliales, des méats intercellulaires servant au passage de la sécrétion des éléments glandulaires. Le nombre de ces méats est si grand, au fond du sillon, que les cellules épithéliales sont déformées, complètement effilées ou étranglées au milieu et très allongées (nous en avons constaté chez *Vitrina* qui mesuraient 0,06 mm. de hauteur); on peut voir différents types de ces cellules dans les fig. 2 de la Pl. XIII.

Ce sont ces éléments déformés que SOCHACZEWER (9) a pris pour des éléments sensitifs; mais comme ils ne sont pas en relation avec du tissu nerveux et pour d'autres raisons encore, cette opinion doit être abandonnée. HANITSCH (19) a réédité cette manière de voir; il s'appuie pour cela sur la présence au-dessous des bourrelets longitudinaux, chez *Limax agrestis*, d'éléments ganglionnaires. HANITSCH a pris pour des cellules ganglionnaires des cellules rondes qui se trouvent au-dessous de l'épithélium (Pl. XII, fig. 9, *b*) et qui en sont peut-être les éléments de remplacement.

Pour en revenir à ces soi-disant cellules sensibles nous dirons qu'elles ont un noyau fusiforme, très allongé; elles sont aussi revêtues de cils vibratiles, tandis que la cuticule chez la plupart des espèces a presque disparu. La forme la plus répandue est celle représentée fig. 2, Pl. XIII; aussi la plupart des méats intercellulaires ont-ils la disposition schématique représentée Pl. XIII, fig. 3, disposition qui se présente pendant les périodes de non-activité de la glande. Ces espaces intercellulaires sont alors clos; mais lorsque les cellules glandulaires fonctionnent, les parties désignées par la lettre *a* s'écartent, le méat se remplit de la sécrétion, puis à leur tour

les parties *b* s'éloignent l'une de l'autre et livrent passage au produit glandulaire qui arrive alors dans le canal excréteur central.

Ces méats sont plus ou moins importants ; chez les *Limax*, *Arion*, *Vitrina* ils sont très développés, tandis que chez les *Helix*, *Succinea*, *Clausilea*, *Bulimus*, *Zonites*, ils le sont beaucoup moins.

L'épithélium des côtés ne diffère que peu ou pas de celui du plafond ; les différences ne gisent que dans la moindre hauteur des cellules et dans le développement moins complet de leur formation nucléinienne. Ce n'est guère que chez *Succinea*, *Helix Pisana*, *Arion*, *Limax* qu'on peut considérer l'épithélium des côtes comme une formation différente de celui du plafond ; la hauteur des cellules est alors de 0,008 mm., leur largeur de 0,015 mm. (Pl. XIII, fig. 7). En général la transition entre ces deux épithéliums est insensible ; ce n'est que petit à petit que le revêtement épithélial des côtés acquiert les caractères de celui de la paroi supérieure du canal excréteur.

Ce dernier est constitué par des cellules prismatiques plus ou moins aplaties ; la hauteur est généralement un peu inférieure à leur diamètre transversal. Le noyau de ces cellules (Pl. XIII, fig. 10 et 11) est sphérique, muni d'un réseau nucléinien bien développé et présentant des renflements arrondis ; ce réseau, comme c'est du reste le cas ordinairement, possède une grande affinité pour les teintures de carmin. Le corps cellulaire a son hyaloplasme disposé suivant deux types très tranchés : ou bien il forme des filaments rectilignes, parallèles, assez rapprochés et dirigés de haut en bas de la cellule, c'est-à-dire de sa paroi libre à la paroi opposée (Pl. XIII, fig. 11) ; ou bien il constitue un réseau à mailles plus ou moins serrées (Pl. XIII, fig. 10). Certains groupes ne possèdent que le premier type (*Clausilia*, *Helix obvoluta*, *lapicida*, *aspersa*, *Arion*, *Limax*) d'autres (*Helix Pisana*), les deux à la fois plus ou moins mélangés, d'autres

encore (*Helix acuta*) ne présentent que le second type. Il peut arriver que l'une ou l'autre de ces formations ne soit pas répandue partout dans le corps cellulaire; il peut exister chez certains de ces éléments des espaces homogènes, soit autour du noyau, soit près de la paroi libre de la cellule. Quelquefois encore les filaments sont plus nombreux près de la face libre. Outre ces filaments le corps cellulaire peut renfermer des granulations réfringentes en petit nombre.

La paroi libre de ces éléments présente chez certains genres (*Arion*, *Limax*) une fine cuticule, beaucoup moins importante que celle des bourrelets longitudinaux.

Chez certains Stylommatophores (*Arion*, *Limax*, *H. aspersa*) on rencontre des cellules de l'épithélium du plafond dont la face supérieure n'est pas plane, mais munie de saillies plus ou moins allongées.

Parmi les cellules épithéliales ordinaires du plafond on remarque chez certaines espèces (*Vitrina*, *Succinea*, *Zonites*, *Helix obvoluta*) des cellules de forme variable caractérisées par la présence dans leur corps d'une ou plusieurs vacuoles et par l'électivité prononcée de leur noyau pour les teintures de carmin. Ces éléments sont très caractéristiques chez *Vitrina* (Pl. XII, fig. 9, e). Chez ce dernier genre leur forme n'est pas régulière, leur volume n'est pas constant; par contre chez les *Zonites* et les *Succinées* elles sont à peu près cylindro-coniques, la partie conique faisant saillie dans le lumen du canal. Les plus volumineuses de ces cellules observées chez *Vitrina* mesureraient 0,04-0,05 mm.; les plus grands noyaux, ainsi que les plus grosses vacuoles, avaient environ 0,02 mm.

Le corps cellulaire de ces éléments contient un réseau de fibrilles très serré; leur noyau est sphérique ou ovoïde, comme nous venons de le dire, il se colore vivement par les carmins, sa formation nucléinienne très développée le remplit entièrement.

Dans ses belles recherches sur les Pulmonés (21 et 22),

M. le prof. CUÉNOT de Nancy ¹ a constaté que chez les Limaces et les Arions les cellules du plafond du canal de la glande pédieuse jouent un rôle dans l'excrétion. Après avoir injecté dans le coelome de ces deux espèces une solution peptonique de fuchsine acide, M. CUÉNOT a remarqué que le plafond du canal de la glande du pied se colore en rouge, en entier chez les Arions, seulement dans son tiers postérieur chez les Limaces. La cause en est que les cellules épithéliales composant le plafond du canal sont munies d'une ou plusieurs vacuoles qui se sont colorées par la fuchsine acide. Ces vacuoles ne sont visibles qu'une fois colorées. Pour de plus amples détails nous renvoyons le lecteur au mémoire de M. CUÉNOT (22).

Nous pensons que les éléments épithéliaux vacuolés que nous venons de décrire chez *Vitrina*, *Succinea*, etc. sont les homologues de ceux que M. CUÉNOT a découverts chez *Limax* et *Arion*. En tout cas le contenu de ces vacuoles est un produit excrétoire et est déversé dans le canal de la glande, car nous avons constaté plusieurs fois des vacuoles ouvertes dans le lumen du canal (Pl. XIII, fig. 4).

A la page 298 nous avons mentionné le fait (déjà signalé par SARRASIN (11) et HOUSSAY (13) que la plupart des représentants des genres *Helix* et *Limax* possèdent, dans la partie postérieure du canal excréteur, des plis longitudinaux formés par le plafond. Ces replis (Pl. XII, fig. 5) pendant dans le lumen du canal, en nombre variant de 1 à 5, sont plus ou moins prononcés ; presque nuls chez *Helix acuta*, ils sont au contraire très saillants chez les *Helix pomatia*, *aspersa*, *nemoralis*, *arbustorum*, etc.. La face libre des plis est formée par l'épithélium ordinaire du plafond dont les cellules sont cependant un peu

¹ Nous nous permettons d'adresser ici à M. le prof. CUÉNOT nos plus vifs remerciements pour l'obligeance avec laquelle il a répondu à nos demandes et pour les utiles indications qu'il nous a fournies.

plus hautes ; des cellules rondes remplissent l'intervalle entre les deux lames épithéliales formant le pli.

L'artère pédieuse envoie des ramifications importantes à ces appendices.

L'*Helix aspersa* (Pl. XII, fig. 5) présente une particularité de ces replis que je n'ai retrouvée chez aucun autre de nos Pulmonés indigènes ; leur face libre est munie d'un revêtement de cils vibratiles très courts (longueur 0,0035 mm.). Ces cils existent sur les replis de leur partie antérieure jusque près de leur terminaison. Nous ne savons à quoi attribuer cette particularité de l'*Helix aspersa* ; nous ne savons également pas quelle est la fonction des replis, ni même s'ils en ont une ; cependant l'importance des rameaux artériels qui s'y rendent pourrait le faire supposer. HOUSSAY (13) dit à ce propos (page 253) : « Par la partie supérieure de son canal et par les villosités (les replis) qui s'en détachent, cet appareil se rapporte aux organes que nous connaissons comme absorbants. De quelle substance ferait-il l'absorption et dans quel but ? Il est impossible de le dire ; mais les rapports anatomiques de cet organe paraissent en faire un organe d'absorption. » Nous avouons ne pas très bien comprendre ce que M. HOUSSAY entend par-là.

Le canal de sortie de la glande pédieuse est recouvert sur sa face supérieure et sur les côtés par une lame de tissu conjonctif. Cette lame est en général simple et mince, mais cependant chez certaines espèces (quelques *Helix*, *Succinea*) peut atteindre une grande épaisseur, surtout dans la partie postérieure, et être entremêlée de fibres musculaires. Elle est interrompue dans la partie antérieure, dans la région où débouchent les masses supérieures et les cellules piriformes à vacuoles. (Voir Pl. XII, fig. 5, *i*, fig. 9, *f* et fig. 10, *g*).

Cellules glandulaires. Les éléments sécréteurs de la glande pédieuse peuvent se ramener à 3 types que nous énumérerons

d'abord et que nous étudierons ensuite en détail l'un après l'autre :

1° Les cellules qui forment la masse la plus importante de la glande et qui débouchent toutes dans le sillon longitudinal du plancher.

2° Les cellules qui composent ce que j'ai appelé les « masses supérieures ; » elles ont été confondues avec les précédentes par les auteurs, cependant elles en diffèrent par leurs réactions vis-à-vis de certains agents colorants et par le lieu de leur ouverture dans le canal excréteur, qui est le plafond dans la partie antérieure de la glande.

3° Les cellules que j'appellerai « cellules à vacuoles ; » elles ont été signalées pour la première fois par SARRASIN (11), qui ne fit qu'en donner un dessin ; elles s'ouvrent également dans le canal commun, dans sa partie antérieure au plafond et sur les côtés.

Nous étudierons d'abord les cellules ordinaires dans la période d'activité fonctionnelle, puis les différentes modifications qu'elles subissent au cours de leur vie, enfin la manière dont s'opère leur remplacement par les éléments cellulaires du tissu conjonctif.

Ces cellules, qui sont agglomérées en une masse plus ou moins compacte, sont généralement piriformes et munies d'un col à longueur variable qui débouche dans le voisinage des méats intercellulaires du sillon longitudinal. Elles ne sont pas comme le dit SEMPER (6) enveloppées chacune isolément par une tunique conjonctive qui s'allonge pour former le col. Ce dernier est constitué par les parois même de la cellule qui se sont étirées, dans une direction donnée, sous la pression du contenu cellulaire. Le col n'existe pas toujours : on ne le trouve que chez les éléments actifs.

Les dimensions de ces éléments glandulaires sont généralement assez considérables, abstraction faite du col, pouvant atteindre à lui seul une longueur de 0,9 mm. ; leur plus grand

diamètre va jusqu'à 0,12 mm., le petit jusqu'à 0,075 mm.¹. Les parois sont minces et très délicates, surtout lorsqu'elles sont distendues par le contenu cellulaire; aussi est-il souvent difficile d'obtenir des éléments entiers dans les dilacérations de la glande pédieuse.

Le corps cellulaire (voir Pl. XIII, fig. 6) est formé, comme c'est le cas en général, d'une paraplasme et d'un réseau. Le paraplasma contient des corpuscules réfringents se colorant vivement par les carmins; ils sont en nombre variable, tantôt peu abondants, tantôt remplissant complètement la cellule au point qu'ils se touchent tous et que le réseau d'hyaloplasme a disparu.

Ces corpuscules dont les dimensions varient entre 0,001 mm. et 0,002 mm., sont en général arrondis, sauf chez les Limaciens chez lesquels ils sont polyédriques irréguliers. Ils sont réfringents, n'ont aucune action sur la lumière polarisée et ont une grande affinité pour les colorants histologiques. Les alcalis et les acides pas trop concentrés ne les détruisent pas; l'acide osmique les colore en noir.

On retrouve dans l'épiphragme membraneux des granulations présentant les mêmes propriétés que celles décrites ci-dessus; cela pourrait faire supposer que le mucus de la glande du pied concourt à la formation de cet épiphragme. En tout cas il est certain que ces corpuscules sont excrétés car on les retrouve dans le canal de la glande avec du mucus.

Le réseau hyaloplasmique se colore assez bien sur des coupes avec les teintures de carmin et surtout d'hématoxyline; mais pour l'étudier sur le frais, l'acide osmique à 2 pour mille est préférable; ce dernier réactif le colore en brun plus ou moins intense. On l'observe surtout avec facilité sur les cellules dont les granulations ne sont pas trop nombreuses (Pl. XIII, fig. 6 et 12, *b*);

¹ La plupart des mensurations ont été effectuées sur le frais.

il apparaît alors comme un réseau continu, c'est-à-dire dont tous les filaments sont reliés entre eux. Ces derniers forment des mailles assez régulières, répandues uniformément dans la cellule (sauf dans les cas assez rares où il y a des vacuoles). Examinés avec une lentille à immersion homogène ces filaments paraissent formés de fines particules.

Nous faisons observer de nouveau que ce qui vient d'être dit s'applique aux cellules normales actives; les parties décrites ne sont pas semblables chez les éléments en voie de formation ou en repos.

Le paraplasma paraît homogène aux plus forts grossissements dont j'ai disposé; il présente quelquefois des vacuoles entre les mailles du réseau, ou même refoulant le réseau.

Lorsque ces cellules sont bondées de granulations et distendues par les autres produits de sécrétion, leur paroi cède devant la pression et s'étire en un col qui va aboutir, comme nous l'avons dit, à la base de l'épithélium du sillon longitudinal du plancher dans la région des méats intercellulaires. Le col peut arriver jusqu'à la base même de l'épithélium, sans jamais toutefois le traverser, ou se terminer à une certaine distance de ce dernier; dans ce cas les produits sécrétés par les éléments glandulaires cheminent librement jusqu'aux méats intercellulaires.

Pour atteindre le voisinage du lieu de leur débouché, les cols sont souvent obligés de s'allonger énormément (jusqu'à 0,9 mm.) et de se courber plus ou moins, surtout pour les cellules qui sont au-dessus et sur les côtes du canal excréteur.

SEMPER (6) et SARRASIN (11) ont décrit ou figuré des cellules dont les cols se réunissaient entre eux pour n'en former qu'un; de même que BROCK (15) je n'ai jamais constaté cette fusion; les cols cheminent toujours séparément et débouchent isolément.

Sous l'influence des contractions du pied entier de l'animal ou

seulement des fibres musculaires qui se trouvent entre les groupes de cellules glandulaires, ces dernières (leurs cols étant formés et ouverts) expulsent une partie de leur contenu dans les espaces intercellulaires et de là dans le canal commun. Les parties expulsées sont les granulations, une partie du protoplasme et du réseau cellulaire. Le noyau lui-même se ressent de ce phénomène. Après avoir fini d'accomplir cet acte, la cellule se modifie considérablement ; outre qu'elle ne renferme plus de granulations, elle diminue de volume et résorbe son col, qui disparaît à tel point que la cellule reprend une forme à peu près sphérique ; son réseau hyaloplasmique est passablement atténué et les mailles en sont beaucoup plus grandes et irrégulières (Pl. XIII, fig. 8, *b* et 12, *c*). Le noyau est également profondément modifié ; d'ovoïde ou sphérique qu'il était, il devient très irrégulier, allongé ou aplati, avec des parties rentrantes, d'autres saillantes ; il est ratatiné et son volume s'est amoindri. A son intérieur on n'aperçoit plus trace de réseau nucléinien ni de nucléole ; il paraît complètement homogène et a conservé son électivité pour les agents colorants. Ces faits pourraient faire supposer que le noyau expulse aussi certaines parties de sa substance ; mais nous ne savons lesquelles.

Nous avons trouvé les différents stades de ce processus sécrétoire, depuis la cellule volumineuse, bondée de corpuscules et munie d'un col, jusqu'à celle qui est sphérique et dépourvue de granulations. On ne peut confondre ces stades avec ceux qui résultent de la transformation graduelle d'une cellule conjonctive en élément sécréteur ; comme nous le verrons un peu plus loin, chez ces formes de passage le noyau est toujours à peu près sphérique et possède en outre certains caractères qui empêchent de le prendre pour le noyau d'une cellule venant d'excréter son contenu.

BROCK (15) a soulevé, sans pouvoir la résoudre, la question de savoir si, lorsqu'un élément glandulaire a accompli ses fonc-

tions excrétrices, il périt ou s'il est capable au bout d'un certain temps de reconstituer ses différentes parties et d'entrer dans une nouvelle période d'activité et cela un certain nombre de fois. Comme il n'est pas possible de suivre le même élément glandulaire dans le temps, le problème ne pourrait être résolu d'une façon absolument certaine. Deux faits cependant militent en faveur de la seconde des deux alternatives. D'abord il est rare de rencontrer des noyaux de cellules glandulaires dans le mucus contenu dans le canal excréteur (on en trouve pourtant quelquefois) tandis qu'ils devraient être très abondants dans le cas où les cellules glandulaires ne fonctionneraient qu'une seule fois et passeraient à l'état d'éléments morts qui seraient expulsés avec les produits de sécrétion. Secondement, si la première hypothèse était exacte, les cellules de remplacement devraient être en très grande abondance; ce qui n'est pas le cas. Chez certains individus on n'en trouve aucun, chez d'autres seulement quelques rares éléments à différents stades de transition disséminés dans les environs de la glande.

J'ai étudié des animaux à toutes les époques de l'année, et souvent vers la fin de l'automne j'ai rencontré des individus dont toutes les cellules sécrétrices de la glande pédieuse étaient à l'état de repos; combien d'éléments de remplacement devrait-on trouver au printemps, au moment où l'organisme sort de son sommeil hibernant et reprend ses différentes fonctions? Ces éléments de remplacement ne sont pas plus abondants dans cette saison que plus tard et l'on constate en général qu'à la fin de l'hiver la glande est composée d'éléments actifs et d'éléments au repos en proportions variables.

Comme nous l'avons dit plus haut, il arrive quelquefois qu'on rencontre dans le canal excréteur de la glande pédieuse des noyaux de cellules glandulaires avec tous leurs caractères; cela prouve que, comme on l'observe du reste toujours, les éléments glandulaires, après avoir fonctionné pendant un certain temps,

périssent, se désagrègent et sont expulsés de l'organisme. Il est évident que d'une manière ou d'une autre ces éléments doivent être remplacés. Est-ce que ce remplacement s'opère par la division des cellules glandulaires? Nous ne le croyons pas, nous n'avons rien remarqué dans nos préparations qui pût nous le faire supposer. BROCK (15) le seul auteur qui se soit occupé de cette question, n'a jamais observé, de même que moi, que l'épithélium du canal excréteur donnait naissance à des cellules glandulaires, tandis qu'il a trouvé presque toutes les formes intermédiaires entre les éléments conjonctifs sphéroïdaux et les cellules glandulaires; il arrive donc à la conclusion que c'est aux dépens du tissu conjonctif que se forment les nouveaux éléments sécréteurs. Cependant, n'ayant pas fait un nombre suffisant d'observations et ne les ayant faites que sur un seul animal (*Agriolimax lœvis*) il ne donne la chose que sous toutes réserves.

Nous avons repris l'étude de la question et chez la plupart de nos Mollusques (*Arion*, *Helix*, *Vitrina*, *Succinea*, etc.) nous avons trouvé la série ininterrompue des formes de passage entre les cellules conjonctives qui se trouvent dans la masse du pied et les cellules glandulaires de la glande pédieuse.

Ces cellules conjonctives sont petites, sphériques ou ovoïdes; leur cytoplasma est presque homogène, le réseau est à peu près nul; leur noyau est très petit. Dans leur transformation en éléments glandulaires, le noyau le premier commence à se modifier (Pl. XII, fig. 14 et 15): il augmente de volume, sa formation nucléinienne apparaît. Puis la cellule elle-même acquiert des dimensions plus considérables; elle différencie dans son corps le réseau hyaloplasmique qui devient de plus en plus visible. Enfin lorsqu'elle a atteint la taille d'une cellule glandulaire typique, il commence à se former à son intérieur, entre les filaments du réseau, les granulations caractéristiques. Ces dernières augmentent en nombre, puis sous l'influence de leur poussée interne

la cellule s'allonge en un col ; elle a alors acquis tous les caractères de la cellule glandulaire typique.

La figure 14 de la Pl. XIII représente ces divers stades intermédiaires observés chez la *Vitrina pellucida*.

Nous avons dit (page 297) que nos Pulmonés indigènes (sauf la Testacelle) possèdent à des degrés de développement variable des masses de cellules glandulaires placées au-dessus du canal excréteur dans sa partie antérieure. Ces cellules glandulaires s'ouvrent dans le plafond du canal excréteur.

Ces masses supérieures, comme nous les avons appelées, diffèrent du reste de la glande pédieuse, non seulement par leur forme et par leur situation, mais aussi par quelques caractères que présentent les éléments eux-mêmes. Les masses supérieures se colorent plus vivement que le reste de la glande.

Les cellules des masses supérieures sont piriformes, avec un col plus ou moins allongé suivant la distance à laquelle elles se trouvent du canal excréteur. Les cols s'introduisent entre les cellules de l'épithélium du plafond, ou en tout cas atteignent toujours la base de l'épithélium. Les cellules limitant les méats qui livrent passage à la sécrétion des masses supérieures, ne sont pas déformées comme celles du sillon du plancher. Les dimensions des cellules des masses supérieures sont à peu près les mêmes que celles des éléments de la glande pédieuse proprement dite ; elles sont un peu plus volumineuses que ces dernières chez *Helix obvoluta*, *Helix lapicida*, tandis qu'elles le sont moins chez *Helix acuta*.

Ces éléments sont à peu de chose près semblables à ceux de la glande pédieuse elle-même ; comme ces derniers ils possèdent un noyau volumineux avec formation nucléinienne bien développée et un corps cellulaire avec réseau et granulations. Pendant leur période d'activité sécrétrice, c'est-à-dire pendant qu'elles possèdent les granulations, les cellules de la glande pédieuse

proprement dite sont identiques à celles des masses supérieures et il serait très difficile de les distinguer les unes des autres, si leurs positions respectives dans l'économie n'étaient pas différentes. Il n'en est pas de même si on les considère pendant l'état de repos, quand elles ont expulsé leurs produits de sécrétion. Comme nous l'avons vu plus haut, après cet acte les cellules de la glande pédieuse proprement dite se modifient assez profondément; leurs noyaux se ratatinent, leurs réseaux hyaloplasmiques s'atténuent, leurs cols se résorbent. Au contraire les éléments des masses supérieures, après l'expulsion de leurs granulations, ne changent pas; leurs noyaux, leurs corps cellulaires conservent la même apparence qu'auparavant; leurs cols même subsistent.

Vis-à-vis des agents colorants, les cellules des masses supérieures offrent d'autres réactions que celles du reste de la glande pédieuse. Elles ont une plus grande électivité pour les teintures de carmin; en outre, si l'on surcolore par la safranine une coupe au collodion passant par les masses supérieures et qu'on la décolore ensuite, les éléments de ces dernières resteront teintées beaucoup plus longtemps que les cellules ordinaires. Le vert de méthyle qui n'agit que sur les noyaux des cellules glandulaires ordinaires, colore légèrement les éléments entiers des masses supérieures et l'hématoxyline colore beaucoup plus vivement ces dernières que les autres parties de l'organe.

Ces quelques particularités montrent que les cellules des masses supérieures ne sont pas les mêmes que celles du reste de la glande du pied. On peut admettre que leur constitution chimique et leurs produits de sécrétion, leurs fonctions en un mot, sont différentes de celles des autres éléments de la glande pédieuse.

Nous n'avons enregistré aucun fait qui put nous donner des renseignements sur la durée du fonctionnement de ces éléments, non plus que sur leur mode de remplacement. Dans le cas où les

masses supérieures forment une couche au-dessus du canal et sont en relations directes avec le pied, les cellules conjonctives de ce dernier pourraient servir au renouvellement des masses supérieures; mais lorsque ces organes flottent dans le coelome cela ne serait pas possible. Mais nous le répétons, nous n'avons su faire aucune observation à ce sujet.

Nous passerons maintenant à l'étude de la troisième espèce d'éléments de la partie sécrétrice de la glande pédieuse. Ce sont les cellules que nous avons appelées « cellules à vacuole. » SARRASIN (11) en a déjà donné un dessin; c'est la seule mention qui en ait été faite jusqu'à présent.

Ces cellules (Pl. XIII, fig. 5) sont en général piriformes, quelquefois sphériques; le col, quand il existe, peut atteindre une grande longueur. Elles sont situées surtout dans la partie antérieure de la glande au-dessus et sur les côtés du canal excréteur. Elles ne forment pas des amas plus ou moins compacts comme les autres éléments glandulaires, mais sont toujours isolées. Elles sont généralement en nombre assez restreint; chez quelques espèces elles manquent totalement.

Leur caractère le plus saillant consiste en la présence d'une vacuole; cette dernière est tantôt très minime, tantôt occupant presque toute la cellule. Le protoplasme est très finement granuleux; il se colore assez fortement par les carmins. Le noyau est sphérique ou ovoïde, également très avide de carmin; sa formation nucléinienne est très développée et le remplit presque entièrement; il possède un nucléole.

Le corps cellulaire renferme quelquefois des granulations (fig. 5 f) assez volumineuses mais en petit nombre. Nous n'en avons observé que dans le corps cellulaire, jamais dans la vacuole, ni dans le col de la cellule. Le col de ces éléments s'introduit entre les cellules épithéliales du plafond et des côtés du canal excréteur et y débouche. Nous avons constaté des

cellules qui en étaient dépourvues, c'étaient probablement des éléments en voie de formation.

Dans leur plus grand diamètre les cellules à vacuole mesurent en moyenne 0,025 mm., abstraction faite du col qui à lui seul peut atteindre 3 ou 4 fois cette longueur. Leur noyau a 0,007 mm. de diamètre.

Ces trois sortes de cellules : cellules ordinaires, cellules des masses supérieures, et cellules à vacuoles, sont donc distribuées en quantité variable dans le voisinage du canal excréteur et en masses plus ou moins compactes. Entre elles se trouvent d'autres éléments en quantités variables, ce sont des fibres et des cellules conjonctives, des faisceaux musculaires contribuant par leurs contractions à l'expulsion des produits de sécrétion, enfin des globules de graisse et quelquefois des cellules pigmentaires.

Dans le chapitre suivant de ce travail nous donnerons quelques détails sur les proportions relatives de ces divers éléments chez les espèces que nous avons étudiées.

La glande pédieuse renferme en outre du carbonate de chaux, des phosphates, etc. dont la présence ne nous a été révélée que par l'analyse chimique, aussi ne savons-nous sous quelles formes on rencontre ces sels dans la glande du pied, ni dans quelles cellules ils sont localisés.

DEUXIÈME PARTIE

Les espèces que nous avons étudiées au point de vue de la glande pédieuse sont les suivantes :

Arion empiricorum Fér., *Arion hortensis* Fér., *Limax marginatus* Müll., *Limax cinereus* Müll., *Testacella haliotidea* Drap., *Vitrina pellucida* Drap., *Succinea amphibia* Drap., *Zonites cellarius* Gray, *Helix rotundata* Müll., *Helix obvoluta* Müll., *Helix lapicida* Lin., *Helix nemoralis* Lin., *Helix aspersa* Müll., *Helix pomatia* Lin., *Helix incarnata* Müll., *Helix sericea* Drap., *Helix Pisana* Müll., *Helix acuta* Müll., *Clausilia plicata* Drap., *Bulimus montanus* Drap., *Zua lubrica* Leach.

Ces espèces proviennent toutes des environs de Genève, sauf les *Helix Pisana*, *Helix acuta* et la *Testacella haliotidea* que nous avons recueillis dans le nord de la France.

Arion empiricorum Fér.

Glande compacte bien délimitée (Pl. XII, fig. 1) placée à la face supérieure du pied dont elle occupe à peu près les $\frac{3}{5}$ de la longueur ; faisant saillie dans le cœlome. Le canal prend à peu de distance de son orifice externe la disposition typique avec des bourrelets très accentués ; il est placé constamment à la partie supérieure de la glande.

Les masses supérieures sont réduites à quelques cellules disséminées au-dessus du canal excréteur dans sa portion antérieure.

L'épithélium des côtés est beaucoup plus bas. La cuticule des cellules des bourrelets est bien développée ; les cils sont réunis en touffes ; leur longueur est de 0,02 à 0,03 mm.

Au-dessous de la glande et parallèlement à elle court un sinus sanguin, dont la présence est constante.

Arion hortensis Fér.

Glande plus large, moins longue, moins compacte que chez l'espèce précédente. S'étend seulement sur un tiers de la longueur du pied. Masses supérieures comme ci-dessus.

Les groupes de cellules glandulaires sont séparés par des faisceaux musculaires.

Les méats du fond du sillon sont très importants. Les cils sont longs, disposés en touffes. Les bourrelets longitudinaux et le sillon sont bien développés.

Limax cinereus Müll.

Glande pédieuse disposée comme chez les *Arion* en forme de ruban placé à la partie supérieure du pied; elle en occupe la moitié de la longueur. Canal excréteur très large, bien visible par-dessus (Pl. XII, fig. 2). Les masses supérieures sont un peu plus développées que chez *Arion*. Il existe également une lacune sanguine longeant la glande au-dessous d'elle.

Les méats du fond du sillon sont bien développés; les cellules qui les limitent sont très grandes (Pl. XIII, fig. 2).

Les bourrelets longitudinaux et le sillon médian sont peu accentués. La cuticule des cellules épithéliales qui les forment, est épaisse (Pl. XII, fig. 13); les cils sont disposés en touffes. Le plafond est dans la partie postérieure formé de deux strates de cellules et présente des plis longitudinaux peu accentués¹.

¹ Dans le canal excréteur d'un individu de cette espèce nous avons trouvé un assez grand nombre de Nématodes parasites du genre *Leptodera*, mesurant à peu près 0,5 mm. de longueur.

Limax marginatus Müll.

Glande comme chez l'espèce précédente; seulement elle ne s'étend que sur le tiers de la longueur du pied ¹.

Testacella haliotide Drap.

Pl. XII, fig. 12 et 13.

Dans sa belle monographie de la Testacelle, LACAZE-DUTHIERS (20) donne une description de la glande pédieuse; mais dans un travail se rapportant à l'anatomie tout entière de cet animal, il ne pouvait entrer dans beaucoup de détails, aussi nous a-t-il paru bon de reprendre le sujet.

Par sa glande pédieuse comme par le reste de son organisation, la Testacelle s'éloigne beaucoup des autres Pulmonés. Cet organe est, chez cet animal, si différent de la glande typique qu'il mérite une étude détaillée.

La glande pédieuse a la forme d'un ruban plus ou moins aplati occupant les deux tiers de la longueur du pied. Elle est libre dans la cavité du corps et n'est retenue au plancher de cette cavité que par quelques fibres et cellules conjonctives et par des ramifications de l'artère pédieuse qui court sur sa face supérieure. Ce ruban est plus ou moins contourné et enroulé selon l'état de contraction de l'animal au moment de la mort.

A sa partie antérieure la glande est munie d'un petit cæcum de 3 millimètres de long à peu près, disposé comme le montre le

¹ Ces mesures ont été faites dans un état moyen d'extension du pied; du reste comme la glande est intimement unie au pied elle se contracte et s'étend dans la même proportion que ce dernier.

schéma (Pl. XII, fig. 12). Cet appendice a la même constitution histologique que le reste de la glande.

La glande est accolée aux ganglions pédieux, auxquels elle est intimement unie par une masse compacte de tissu conjonctif interstitiel.

L'ouverture du canal de la glande est comme toujours dans le sillon prébuccal.

Le canal excréteur, qui existe sur toute la longueur de l'organe, est situé au milieu de la masse glandulaire; sa section est tantôt très aplatie, tantôt circulaire ou irrégulière. Il ne présente ni les bourrelets longitudinaux, ni le sillon médian du plancher, mais dans sa partie postérieure quelques plis dont un très gros, cylindrique, remplit presque tout le lumen du canal. Dans cette même région la glande est réduite au canal excréteur entouré d'une très mince couche de cellules glandulaires.

La structure histologique du canal excréteur est la même partout, en avant et en arrière, au plancher et au plafond. Les éléments qui le composent sont des cellules épithéliales prismatiques, non vibratiles, toutes à peu près semblables. Elles ont un noyau ovalaire, pas de cuticule, sont en un mot semblables aux cellules du plafond chez les autres Pulmonés, sauf qu'elles ne présentent pas l'hyaloplasma disposé en filaments rectilignes et parallèles. Les cellules déformées des méats n'existent pas, quoique l'épithélium présente, comme cela est nécessaire pour l'excrétion des produits glandulaires, des vides intercellulaires disséminés dans toutes les parties du canal excréteur, mais surtout abondants dans la région antérieure où la partie glandulaire est le plus développée.

Les cellules de cet épithélium sont, comme nous l'avons dit, cylindriques ou prismatiques, non vibratiles; leur corps cellulaire est presque homogène, le réseau à peu près nul. Elles possèdent un noyau ellipsoïdal allongé, à réseau nucléaire peu

développé. C'est cet épithélium qui forme les plis dont nous avons parlé plus haut.

La Testacelle est le seul Pulmoné dont le canal excréteur de la glande pédieuse soit privé de cils vibratiles; on se demande alors par quel moyen le produit de sécrétion est extérioré, puisque en outre la glande n'est pas englobée dans la masse du pied dont les fibres musculaires, chez les autres Pulmonés, peuvent en comprimant la glande provoquer l'extérioration du mucus. Il ne reste plus, comme cause de l'émission de la sécrétion, que les mouvements de l'animal et la *vis a tergo*; ce sont à notre avis les deux seules.

Quant aux éléments glandulaires eux-mêmes, ils sont constitués d'après le type ordinaire; c'est-à-dire qu'ils sont¹ piri-formes, avec un réseau hyaloplasmique tenant dans ses mailles des granulations. Leur noyau est volumineux et possède une formation nucléinienne bien développée et un nucléole réfringent. Ce n'est que par leur taille assez minime — 0,03 mm. — qu'ils s'éloignent des éléments glandulaires typiques.

Puisque la glande est libre dans le cœlome, comment s'opère le remplacement des cellules glandulaires? on pourrait croire que contrairement à ce qui se passe chez les autres Pulmonés, ce n'est pas au tissu conjonctif qu'est échu le rôle de fournir à l'organe de nouveaux éléments glandulaires; cependant ce remplacement s'effectue d'après le mode ordinaire. On remarque, en différents endroits, des bandelettes conjonctives réunissant la glande au plancher de la cavité du corps et ces bandelettes possèdent des cellules formant le passage entre les éléments du tissu conjonctif et les cellules glandulaires de la glande pédieuse.

La glande pédieuse de la Testacelle ne possède pas les parties accessoires que j'ai appelées « masses supérieures »; en outre

¹ Pendant la période d'activité sécrétoire.

les cellules à vacuoles font complètement défaut, ce qui fait supposer que chez cet animal la glande du pied ne joue aucun rôle dans l'excrétion des produits de désassimilation.

La glande pédieuse est entourée d'une tunique conjonctive qui n'est continue que dans sa partie postérieure, tandis qu'en avant elle est nulle, ou à peu près.

Comme on le voit, parmi nos Stylommatophores indigènes, la Testacelle forme par sa glande pédieuse (ainsi du reste que par toute son organisation) un type complètement à part.

Parmacella Olivieri.

Nous n'avons pu nous procurer de Parmacelle, aussi nous contenterons-nous de citer *in extenso* la description donnée par SIMROTH (12): „Die Sohlentheilung in drei Abschnitte gemäss beschränkt sich die Fussdrüse auf das Mittelfeld, weit nach hinten reichend durch die beiden vorderen Drittel. Ja weiter nach hinten, um so weniger ist sie zu einem geschlossenen Schlauche abgerundet, und die dünne Decke von Quersmuskeln lässt sich nicht wegnehmen, ohne dass man den Ausführgang aufreisst. Anders vorn. Nach der Mündung zu erhebt sich die Decke beiderseits in Wülste, die immer stärker taschenförmig sich in die Bauchhöhle verwölben. Die vordersten flachen Taschen springen selbstständig heraus, dass sie leicht besondere Organe vortauschen. Die Absonderung des Schleimes steigert sich also wohl, je näher der Ort des Bedürfnisses, d. h. der vordere Fussrand. Der Sekretion entspricht die Blutzufuhr. Denn die Fussarterie, die, über den Pedalganglien nach hinten tretend, eine Strecke weit, etwa ein Drittel, in der Mittellinie über dem Drüsengange verläuft, um dann, in zwei Zweige gegabelt, zu beiden Seiten der Drüse einzudringen, gibt aus ihrem vorderen Stamme erst zwei Paar Aeste ab, welche zwischen die Blindsäcke des ersten Drüsendrittels sich herabsenken.“

Vitrina pellucida Drap.

Pl. XII, fig. 9.

Glande bien développée, assez compacte, occupant les $\frac{4}{5}$ de la longueur du pied. Masses supérieures réduites.

Le canal excréteur est d'abord à la partie antérieure englobé dans les cellules glandulaires, puis libre à sa face dorsale, puis de nouveau enveloppé par la partie glandulaire.

Le sillon et les bourrelets longitudinaux sont bien marqués. Il n'y a pas de plis au plafond.

La partie inférieure de la glande est parcourue par une importante lacune sanguine qui peut être complètement entourée de cellules glandulaires ou seulement accolée à la glande.

L'épithélium du plafond du canal contient des cellules à vacuoles très différenciées. Méats intercellulaires du sillon très grands (Pl. XII, fig. 9).

Succinea amphibia Drap.

Pl. XII, fig. 3.

Glande pédieuse volumineuse, assez compacte, occupant des $\frac{2}{3}$ aux $\frac{3}{4}$ de la longueur du pied. Masses supérieures formant une couche au-dessus du canal excréteur. Ce dernier, au centre de la glande, est large avec les bourrelets et le sillon bien accentués. L'épithélium des côtés est bas. Cellules épithéliales à vacuoles peu distinctes des autres. Pas de plis.

Artère pédieuse assez éloignée de la glande. Système lacunaire peu développé. Une paire de nerfs émanant des ganglions pédieux court dans le tissu même de la glande.

Dans sa partie antéro-supérieure, la glande est traversée par un faisceau musculaire provenant du cloaque génital et un peu plus en arrière par un autre émanant du canal déférent.

Zonites cellarius Gray.

Pl. XII, fig. 8.

La glande est bien développée; mais tandis que dans sa portion antérieure de nombreuses lacunes sanguines séparent les groupes de cellules glandulaires, la partie postérieure est très compacte.

Le canal excréteur est large; son sillon et ses bourrelets longitudinaux sont bien accentués. Leurs cils sont longs.

Les masses supérieures sont volumineuses et forment deux amas arrondis et symétriques.

Les cellules épithéliales à vacuoles du plafond du canal sont nombreuses et assez différenciées.

La couche musculaire qui est au-dessus du canal excréteur est bien développée.

On remarque, chez cette espèce, un seul pli au plafond du canal, pli qui contient un sinus sanguin.

Helix rotundata Müll.

Chez cette petite espèce la glande est proportionnellement très développée; elle occupe presque tout le volume du pied dans la partie postérieure.

Les bourrelets longitudinaux et le sillon médian du canal ont la disposition et le développement ordinaires.

Les masses supérieures sont volumineuses.

En arrière de la glande et au-dessus d'elle il y a un sinus sanguin important et bien délimité.

L'*H. rotundata* est une des rares espèces chez lesquelles il y a du pigment mélangé aux cellules glandulaires de la glande pédieuse.

Les plis du plafond font défaut.

Helix obvoluta Müll.

La glande pédieuse est, à l'inverse de ce qui se remarque chez les autres espèces, particulièrement développée dans la partie antérieure. Déjà au niveau des ganglions cérébroïdes l'organe n'est formé que du canal excréteur et de quelques rares cellules glandulaires disséminées dans ses environs.

Les masses supérieures sont volumineuses, compactes et bien délimitées.

Le canal ne prend la disposition caractéristique, avec bourrelets et sillon, que dans la portion postérieure; jusque-là sa section est elliptique ou ronde.

On remarque quelques cellules glandulaires à vacuoles.

Il n'y a pas de plis au plafond du canal.

Helix lapicida Lin.

Partie antérieure de la glande peu compacte, réduite à quelques cellules dispersées dans les environs du canal excréteur. La partie médiane est assez compacte.

Les masses supérieures forment une couche au-dessus du canal excréteur; leurs éléments sont entremêlés de cellules glandulaires vacuolées. Ces dernières sont très nombreuses chez cette espèce.

Le système lacunaire est peu important dans les environs de la glande.

Le canal est, à la partie antérieure, large et aplati, puis il prend la conformation ordinaire avec bourrelets et sillon et présente en outre, à son plafond, des plis bien développés. L'épithélium du plancher, de même que celui du plafond, est très bas; les cils en sont très courts.

Helix nemoralis Linn.

Glande très compacte et très développée. Sillon longitudinal profond. Masses supérieures volumineuses, placées entre le bulbe buccal et les parois du coelome; le faisceau des cols de leurs cellules est parcouru dans plusieurs sens par des bandes musculaires.

Le plafond du canal est muni de deux plis assez longs.

L'épithélium du canal est partout très bas.

Helix pomatia Lin.

Pl. XIII, fig. 18.

Glande compacte, ayant à peu près les mêmes dimensions sur toute sa longueur, cependant un peu plus volumineuse en arrière. Le canal possède des bourrelets longitudinaux et un sillon profond; dans sa partie postérieure, il présente des plis nombreux et de grandes dimensions qui occupent presque tout le lumen.

Les masses supérieures se présentent sous la forme d'une couche.

L'épithélium du canal excréteur est bas.

Helix aspersa Müll.

Pl. XII, fig. 5.

Glande pédieuse semblable à celle de l'espèce précédente; elle présente cependant une particularité unique chez nos Pulmonés indigènes: les trois plis médians du plafond du canal excréteur sont revêtus de cils très courts (long. 0,004 mm.) et très serrés.

Helix incarnata Müll.

Près de son ouverture la glande est peu importante, tandis que dans la partie postérieure elle est très volumineuse, les cellules glandulaires étant placées surtout sur les côtés et au-dessus du canal.

Les masses supérieures forment une couche épaisse au-dessus du canal excréteur.

L'épithélium cilié de ce dernier est bas dans sa moitié antérieure ; il augmente peu à peu de hauteur ; ses cils sont très longs et disposés en touffes.

On remarque, dans la portion antérieure, de nombreux faisceaux musculaires transversaux disposés au-dessus et au-dessous de l'organe.

L'artère pédieuse, qui occupe sa place habituelle, est, dans la région postérieure, complètement enveloppée de tissu glandulaire. Dans cette même région l'épithélium du plafond est en deux couches et forme des plis nombreux et compliqués.

Les bourrelets longitudinaux sont très atténués ; le sillon médian est profond.

Helix sericea Drap.

La glande est volumineuse, peu compacte. Les lacunes sanguines sont nombreuses dans ses environs.

Les masses supérieures sont bien développées.

On trouve du pigment dans la lame conjonctive qui entoure le canal excréteur.

Ce dernier est, dans la partie postérieure, au milieu de la masse glandulaire particulièrement bien développée dans cette région ; il présente des bourrelets et un sillon peu accentués et des plis au plafond.

Helix Pisana Müll.

Glande pédieuse très réduite, ne se composant, dans certaines régions, que du canal excréteur. Il est très étonnant que cet organe soit si peu développé chez une espèce qui se tient de préférence sur des Chardons, des Eryngium et autres plantes rugueuses; il est vrai que l'*H. Pisana* est très sédentaire et reste presque constamment à la même place.

Les masses supérieures forment une couche au-dessus du canal.

Ce dernier conserve sur la plus grande partie de son parcours une section elliptique; dans sa portion postérieure le plancher forme les bourrelets et le sillon caractéristique et le plafond porte des plis longitudinaux.

L'artère pédieuse est immédiatement accolée au canal excréteur.

Helix acuta Müll.

Pl. XII, fig. 4 et Pl. XIII, fig. 1.

Chez cette espèce qui a le même habitat que la précédente, la glande pédieuse est très développée; les masses supérieures également; elles se confondent dans leur partie postérieure avec les cellules ordinaires de la glande.

Le canal possède les bourrelets et un seul pli peu accentué; il est, sauf à l'extrémité antérieure, complètement entouré par les cellules glandulaires.

Le système lacunaire est bien développé dans les environs de la glande. Cette dernière occupe à peu près les $\frac{2}{3}$ de la longueur du pied.

Clausilia plicata Drap.

Pl. XII, fig. 6, 7 et 10.

La glande est très déchiquetée en avant; dans la région postérieure, elle est volumineuse et compacte et finit assez brusquement.

Les masses supérieures sont bien développées, piriformes, la partie renflée flottant dans le coelome.

Dans la partie postérieure la glande est au fond d'une immense lacune occupant presque tout le pied, lacune qui est divisée par des sortes de diaphragmes transversaux. En avant les sinus sanguins sont aussi très importants (voy. Pl. XII, fig. 6).

Les bourrelets et le sillon sont bien marqués. L'épithélium des côtés du canal est très bas; en arrière au plafond il est composé de deux strates. Les cils des bourrelets sont très longs.

On observe, dans la région antérieure, quelques cellules glandulaires à vacuole.

Bulimus montanus Drap.

La glande est plus volumineuse et plus compacte que chez l'espèce précédente. Masses supérieures également volumineuses, formant une couche épaisse se prolongeant en s'atténuant en arrière.

Bourrelets et sillon réguliers et bien marqués. Cils courts. Méats du sillon larges.

Le canal excréteur est entouré de toutes parts par des cellules glandulaires. On trouve des éléments glandulaires vacuolés.

Peu de sinus sanguins dans les environs de l'organe.

Zua lubrica Leach.

La portion antérieure de la glande est réduite; tandis qu'au milieu et en arrière l'organe est volumineux.

Les masses supérieures sont en couche peu épaisse.

Les bourrelets longitudinaux et les plis du plafond font défaut; le sillon médian est peu marqué.

Les cils du plancher sont bas, non disposés en touffes. On ne trouve pas de cellules vacuolées. Les éléments glandulaires proprement dits sont entremêlés de granulations de pigment.

Le système lacunaire sanguin est peu important dans les environs de la glande.

TROISIÈME PARTIE

PHYSIOLOGIE

Le naturaliste qui a découvert la glande pédieuse, KLEEBERG (1), n'assigne aucune fonction à cet organe; il a seulement constaté qu'il existait une communication entre le canal de la glande et le système veineux. Nous aurons plus tard à discuter cette assertion et à faire part de nos observations et de nos expériences à ce sujet.

Après KLEEBERG, les zoologistes qui s'occupèrent de la glande du pied, émirent des opinions diverses sur le rôle de cet organe. LEIDY (3), SOCHACZEWER (9) l'ont considéré comme un organe des sens. SOCHACZEWER précisant, lui attribue une fonction olfactive. Il a pris les cellules filiformes ciliées des méats intercellulaires du sillon pour des éléments sensitifs, analogues aux cellules sensorielles de FLEMMING qu'on trouve sur les tentacules, avec lesquelles en effet les premières ont une certaine ressemblance. En outre, il décrit comme filaments nerveux, les fibres conjonctives qui sont mêlées aux éléments glandulaires.

HANITSCH (19) a repris la manière de voir de SOCHACZEWER, il considère certaines cellules ciliées des bourrelets longitudinaux comme sensibles, mais il n'admet pas la présence de fibrilles nerveuses en connexion avec ces éléments soi-disant sensoriels. Il a trouvé, au-dessous des bourrelets longitudinaux, des cellules ganglionnaires qui envoient des prolongements aux cellules ciliées. Pour nous, nous n'avons jamais découvert d'éléments ganglionnaires ni de fibres nerveuses au-dessous de l'épithélium cilié. Il est probable que les cellules ganglionnaires d'HANITSCH

sont les cellules rondes qui existent au-dessous de l'épithélium des bourrelets, mais qui n'ont aucun des caractères des cellules ganglionnaires (voir page 301 et Pl. XII, fig. 9, *b*). Quant aux fibres nerveuses de SOCHACZEWER ce sont, de l'avis d'HANITSCH et du nôtre, de simples fibrilles conjonctives.

Eu outre, les ganglions cérébroïdes qui sont, comme on le sait, les centres sensitifs, n'envoient pas de nerfs à la glande pédieuse; si ce n'est deux petits filets¹, qui vont dans sa partie tout à fait antérieure dans la région où l'épithélium du canal de la glande ne diffère pas encore de l'épithélium externe du corps. Ce fait contribue également à infirmer l'opinion qui fait de la glande du pied un organe des sens.

Les expériences de MOQUIN-TANDON (4) prouvent aussi que le siège de l'olfaction ne réside pas dans la glande pédieuse. Ayant cautérisé fortement chez des *Helix aspersa* et *Pisana* la partie antérieure de la glande, il constata que, malgré cette opération, les animaux se dirigeaient vers les matières alimentaires odorantes comme auparavant. D'autre part, ayant coupé les deux tentacules supérieurs chez des Arions, MOQUIN-TANDON s'aperçut que, une fois guéris de leurs blessures, les Arions ne faisaient aucun mouvement pour se rapprocher de substances alimentaires, même placées dans leur voisinage presque immédiat.

L'opinion attribuant à la glande du pied une fonction sensorielle a été combattue également par SIEBOLD, SEMPER, HOUS-SAY et SZEKELY; pour ces auteurs la glande pédieuse est un organe sécrétant une mucosité destinée à lubrifier les corps rugueux sur lesquels rampent les animaux.

Nos observations et nos expériences nous ont aussi amenés à considérer la glande pédieuse comme ayant pour principale fonction la sécrétion du mucus destiné soit à atténuer les rugo-

¹ Chez les grosses espèces que nous avons disséquées.

sités du chemin de l'animal, soit à aider la mastication des substances alimentaires. En effet si l'on observe un de nos Pulmonés (les Limaces et les Arions sont ceux qui se prêtent le mieux à cette observation) pendant qu'il rampe, on peut voir suinter la mucosité hors du sillon prébuccal, peu abondamment il est vrai mais cependant en quantité suffisante pour être distinguée avec un peu d'attention. Si l'on fait ramper l'animal sur une plaque de verre, on peut en l'examinant par-dessous faire cette observation avec plus de facilité.

Le mucus de la glande pédieuse n'entre que pour une part dans la lubrification du chemin de l'animal; c'est aux glandes mucipares des téguments qu'est dévolu le principal rôle dans cette fonction. A cause de son faible débit la glande du pied ne suffirait pas à former ces rubans brillants que les Pulmonés terrestres laissent après eux dans les endroits où ils ont passé, rubans qui sont souvent assez épais et assez consistants pour être détachés de l'objet auquel ils sont collés. En outre, si l'on place un escargot quelconque sur une surface sur laquelle il puisse ramper, on remarque que la trace brillante de mucus ne commence pas à l'endroit où se trouvait l'ouverture de la glande du pied, mais à celui où reposait l'extrémité postérieure de la sole.

Nous croyons que la sécrétion de la glande pédieuse a de plus la fonction de contribuer, avec le suc salivaire, à faciliter l'action des pièces buccales dans la trituration des aliments. « Nous croyons » disons-nous, n'osant pas être plus affirmatifs pour cela, parce que l'observation directe dans ce cas est très délicate, le sillon prébuccal étant presque toujours caché par la feuille, le fruit, etc., que mange l'animal. Cependant, si l'on arrache brusquement un escargot de son repas, on peut voir que tout autour de l'endroit rongé il y a du mucus en assez grande abondance pour qu'il ne puisse être fourni par les glandes salivaires seules.

Le fait que les Pulmonés aquatiques ne possèdent pas cet organe est aussi en faveur de la manière de voir que nous venons d'exposer, car il est évident que, sous l'eau, le produit de sécrétion de cette glande ne serait d'aucune utilité.

Examinons maintenant comment s'opère l'extérioration du mucus. Ainsi que nous l'avons vu précédemment, la cellule glandulaire une fois gonflée de produits sécrétoires s'étire en un col qui vient s'ouvrir dans le voisinage des méats intercellulaires du fond du sillon du canal. Sous l'influence de l'élasticité des parois des cellules glandulaires, leur contenu s'échappe, passe à travers les méats et de là dans le canal. Une fois arrivé là, le mucus doit être porté au dehors. Différents facteurs entrent en jeu pour cette opération.

C'est premièrement le mouvement des cils vibratiles du plancher du canal. Cette cause agit constamment. Elle n'est pas sous la dépendance de la volonté de l'animal et son action est d'une excessive lenteur, en sorte qu'elle ne suffirait pas à l'extérioration du mucus dans les moments où il doit être fourni en plus grande abondance, comme pendant la reptation.

Le mouvement des cils vibratiles est, disons-nous, excessivement lent; pour nous en assurer nous avons fait l'expérience suivante. On ouvre rapidement un Arion ou une Limace préalablement insensibilisé par la vapeur d'éther, on arrache tous les viscères y compris le système nerveux; puis au moyen d'une aiguille coupante on enlève sur une petite longueur le plafond du canal excréteur de la glande pédieuse. Dans cette solution de continuité du canal, on introduit une très petite quantité de pâte formée de carmin finement pulvérisé et d'eau. On porte alors sur la platine du microscope l'animal qu'on a auparavant fixé sur une lame de verre et dont on a écarté les parois du corps. Le microscope doit être muni d'un objectif faible et d'un micromètre oculaire. On place le canal de la glande du

pied au-dessous de l'échelle du micromètre et on marque à quelle division correspond l'endroit où se trouvent les particules de carmin situées le plus en avant. On examine de temps en temps la préparation (qu'il faut avoir soin de tenir humide); après deux heures environ — temps au bout duquel le mouvement vibratoire a cessé — le carmin a avancé d'à peu près trois millimètres. Cette expérience n'a pas la prétention de donner d'une manière absolue la vitesse d'action des cils vibratiles; mais elle montre que cette vitesse est très faible.

Une autre force agissant sur le mucus est la « *vis a tergo*, » c'est-à-dire la pression produite par le mucus arrivant dans le canal (chassé par la contraction des parois élastiques des cellules glandulaires) sur le mucus qui est plus en avant. Cette force agit à peu près constamment, mais avec une intensité variable; elle n'est pas dépendante de la volonté de l'animal.

En troisième lieu nous trouvons comme agent de l'extérioration du mucus¹, la compression de la glande toute entière par les fibres musculaires qui l'entourent plus ou moins complètement; ces muscles sont soumis, cela va sans dire, à l'action du système nerveux.

Comme nous l'avons vu précédemment, c'est pendant la reptation que l'animal a le plus besoin du produit de sécrétion de la glande. Nous pensons que les contractions ondulatoires du pied, amenant la progression de l'animal, se répercutent sur la glande pédieuse et son canal² et occasionnent chez celui-ci des mouvements en quelque sorte péristaltiques. Ces mouvements font progresser le produit de la glande vers son orifice externe, sans que l'animal ait à faire agir spécialement les faisceaux musculaires des environs de la glande.

¹ Sauf chez la Testacelle.

² Sauf chez la Testacelle.

C'est à notre avis cette dernière cause qui est la plus importante dans le transport au dehors des produits de sécrétion de la glande pédieuse.

En dernier lieu les mouvements du corps tout entier doivent produire sur la glande des compressions qui, bien qu'intermittentes et changeant de place, peuvent aussi contribuer à faire progresser le mucus dans le canal.

Chez les Testacelles qui, comme nous l'avons vu plus haut, ont la glande pédieuse libre dans la cavité du corps et dépourvue de cils vibratiles, c'est cette dernière cause, seule avec la « *vis a tergo* » qui peut amener l'extérioration des produits de l'organe.

Pour se procurer du mucus pur afin d'en étudier les propriétés, on ouvre rapidement un Pulmoné de grande taille anesthésié par l'éther, puis on lui enlève tous les viscères. Ensuite on comprime le pied entre les doigts, en le tirant d'arrière en avant. On voit alors saillir entre les lèvres du sillon prébuccal une petite goutte de mucus.

Ce mucus est légèrement jaunâtre ou grisâtre; il est assez épais et très filant. Examiné au microscope il présente des granulations. Ces granulations sont sphériques, incolores et réfringentes; elles se colorent vivement par les teintures de carmin et de cochenille et par l'acide osmique. Les acides et les alcalis étendus ne les attaquent pas. Elles ne sont pas dissoutes par le mélange d'alcool et d'éther et ne se colorent que faiblement par le bleu de quinoléine; elles ne sont donc pas formées de graisse.

J'ai constaté dans l'épiphragme membraneux de quelques Hélix des granulations présentant les mêmes réactions; peut-être la glande pédieuse concourt-elle à la formation de cette membrane.

On trouve en outre quelquefois, dans le mucus, des noyaux de

cellules glandulaires et des filaments provenant probablement du réseau hyaloplasmique de ces dernières.

Le mucus pédieux est coagulable instantanément par le sublimé et l'alcool. Les acides ne le coagulent pas; la chaleur non plus, probablement à cause de la grande quantité de mucine qu'il contient; on le sait, la mucine n'est pas coagulée par la chaleur. Sec il est transparent, assez résistant et élastique.

Il contient de la chaux à l'état de carbonate et de phosphate ne se décelant qu'à l'analyse, étant en particules trop tenues pour être aperçues aux plus forts grossissements du microscope.

Le produit de sécrétion de la glande pédieuse présente au papier de tournesol une réaction alcaline plus ou moins prononcée, jamais acide ni même neutre ¹.

Certains auteurs ont émis l'idée que la glande pédieuse pourrait peut-être, concurremment avec le rein, fonctionner comme organe d'excrétion. Ceci nous a engagé à nous enquérir par l'analyse chimique si cette glande contenait des produits de désassimilation.

Nous nous sommes adressés pour ces essais aux Limaces et aux Arions dont la glande pédieuse est volumineuse et facilement isolable.

En premier lieu nous avons recherché l'acide urique et les urates, en nous servant pour cela de la méthode que GRIFFITHS (14) a employée pour les analyses d'organe de Bojanus d'Anodonte; nous opérions sur une quinzaine de glandes. Les résultats de ces expériences ont été complètement négatifs.

Nous avons également recherché dans des glandes pédieuses

¹ On sait que certains Gastéropodes terrestres ont le pouvoir de perforer plus ou moins profondément les roches calcaires. On ne saurait attribuer dans cet acte de rôle à la sécrétion de la glande du pied, puisqu'elle n'est jamais acide.

des leucomaïnes xanthiques et créatiniques; mais les réactions sont si délicates et si sujettes à caution que nous ne prendrons pas en considération les résultats obtenus.

Pendant que nous faisons ces recherches, M. le prof. CUÉNOT de Nancy étudiait également l'excrétion chez les Pulmonés, mais par la méthode des injections physiologiques. Ce savant nous apprend que chez les Limaces et les Arions, les cellules épithéliales du plafond du canal de la glande pédieuse ont pour mission d'excréter certaines substances. Nous n'allongerons pas et nous renverrons le lecteur au beau travail de M. CUÉNOT (21 et 22).

Abordons maintenant une autre question. Le canal de la glande pédieuse est-il en communication directe avec la cavité du corps ou, si l'on veut, avec le système lacunaire? KLEE-BERG (1) sans avoir fait des recherches dirigées dans ce sens se prononce pour l'affirmative. GARNAULT (16) qui a étudié la glande pédieuse chez le *Cyclostoma elegans*, professe à cet égard la même opinion; c'est par l'examen des coupes en séries qu'il est arrivé à cette conclusion, car selon lui les injections ne suffisent pas pour ce genre de recherches.

Nous n'avons pas étudié la glande pédieuse du *Cyclostoma*, aussi n'oserons-nous pas contredire M. GARNAULT pour ce qui concerne cet animal. Par contre, pour les Pulmonés, nous estimons que c'est la méthode des injections, pratiquée avec tous les soins désirables qui est la seule vraiment digne de confiance dans ce cas. Les objets destinés à être débités en coupes doivent passer par tellement de réactifs contractant, durcissant, en un mot déformant les tissus que des vides existant entre les éléments peuvent parfaitement disparaître ou que, d'autre part, il peut s'en former d'artificiels.

Pour résoudre cette question, de savoir si le système lacunaire peut communiquer avec le canal de la glande pédieuse, nous nous sommes donc adressé aux injections.

Nous avons employé une masse à froid, seule convenable pour des tissus aussi délicats, dont voici la préparation. On choisit des morceaux de gomme arabique bien transparents et exempts de débris étrangers, on les broie et on en fait avec de l'eau une solution sirupeuse pas trop épaisse. On mélange intimement à cette dernière du carmin finement pulvérisé. Cette masse, facile à préparer, est d'un emploi très commode. Si l'on veut la conserver quelque temps il est bon, pour qu'elle ne se recouvre pas de moisissures, d'y ajouter un antiseptique approprié; dans ce cas elle ne pourra pas être utilisée sur des animaux vivants.

Pour pousser l'injection nous nous sommes servis, quand il s'agissait d'injecter les lacunes du pied, de la seringue de Pravaz et, lorsque nous injectons le canal excréteur par son ouverture, d'un tube de verre effilé à l'un des bouts¹ et muni à l'autre d'un tuyau de caoutchouc qu'on introduit dans la bouche pour utiliser la pression de l'air contenu dans les poumons. Cette dernière méthode est très commode : elle laisse une main libre et permet de régler à volonté la pression selon les besoins de la cause.

Nous avons pratiqué des injections sur des animaux vivants² (*Arion*, *Limax*) et sur des individus tués à la vapeur d'éther (*Arion*, *Limax*, *Helix*). Dans les deux cas les résultats ont été les mêmes.

L'animal injecté est rapidement ouvert d'un coup de ciseaux sur le dos, puis jeté dans l'alcool absolu qui le fixe presque instantanément et qui coagule la gomme de la masse. Une fois que le pied est suffisamment durci on l'enrobe dans la moelle

¹ Les arêtes des bords de l'ouverture doivent avoir été arrondies par une légère fusion pour ne pas créer des fausses routes dans les tissus en les perçant.

² On ne peut pas dans ce cas se servir de Mollusques à coquille, parce qu'ils se retirent tout au fond de leur test en rendant ainsi impossible l'introduction de la canule.

de sureau et on le débite en coupes dans le microtome de RANVIER.

Maintenant que le procédé opératoire est connu, donnons les résultats des injections de la glande pédieuse, faites soit de l'intérieur soit de l'extérieur.

Dans le premier cas on injecte donc la masse au carmin avec une seringue de Pravaz dans les lacunes du pied, en piquant ce dernier avec la canule. Sur des coupes transversales du pied (Pl. XIII, fig. 18) ainsi traité, on remarque que la glande pédieuse se détache en blanc sur le reste du pied qui est presque entièrement rouge. Le carmin n'a pas pénétré entre les cellules glandulaires et en aucun cas dans le lumen du canal excréteur. Quand dans la masse glandulaire de l'organe se trouvent des sinus sanguins, comme cela arrive fréquemment, il est évident que la masse d'injection les remplit, mais elle ne s'introduit jamais entre les éléments qui les limitent. Ces résultats ont été constants, quelle qu'ait été l'espèce étudiée ; le fait que l'individu soit mort ou vivant n'importe pas non plus.

Ces expériences nous montrent qu'en aucune façon le système sanguin ne peut être en communication directe avec l'extérieur par l'intermédiaire de la glande pédieuse.

D'autre part, si l'on injecte le canal excréteur de la glande par son ouverture, on peut faire les observations suivantes. Chez les Arions et les Limaces, lorsqu'on a ouvert le corps et qu'on a enlevé ses viscères, on remarque sur le milieu de la face supérieure (ou interne) du pied une bande rouge à contours parfaitement délimités (Pl. XIII, fig. 16) ; c'est le canal excréteur rempli de la masse au carmin, mais qui n'en a pas laissé passer dans les autres parties du pied. Cependant si l'on examine des coupes transversales de ce pied, on remarque qu'en quelques endroits du fond du sillon longitudinal quelques particules de carmin ont traversé les méats intercellulaires et se sont introduites dans la portion glandulaire de l'organe. Ces parcel-

les colorées sont très peu abondantes et sont toutes restées dans les environs immédiats du canal excréteur, sans jamais traverser la glande dans tout son diamètre pour aller jusque dans les lacunes qui l'entourent.

Ce résultat était à prévoir étant donné le fait que les cellules épithéliales du fond du sillon longitudinal laissent entre elles de petits intervalles.

Ainsi donc le sang ne peut sortir par le canal de la glande du pied, mais un liquide qu'on y pousse sous une certaine pression, peut traverser les méats intercellulaires de son plancher.

Comme on le sait, si l'on immerge complètement dans l'eau un Pulmoné terrestre, au bout d'un certain temps son corps se met à se gonfler en s'imbibant petit à petit du liquide ambiant; finalement l'animal meurt dans un état de distension extrême produit par la quantité considérable d'eau qu'il a absorbée. En considérant les résultats de cette seconde série d'injections on pourrait se demander si la glande pédieuse n'est pas l'organe par lequel s'effectue l'entrée de l'eau. Pour nous éclairer à ce sujet nous avons institué quelques expériences.

Nous avons immergé différentes espèces de Pulmonés dans de l'eau tenant en suspension une forte proportion de carmin finement pulvérisé ou d'encre de Chine. Comme dans l'eau pure, le corps se gonfle et la mort arrive au bout d'un à deux jours. Les animaux morts de cette façon étaient disséqués ou fixés, durcis et débités en coupes. Si le canal de la glande était le lieu d'introduction de l'eau dans le corps, on devrait trouver des parcelles de matière colorante dans les méats intercellulaires ou tout au moins dans le canal lui-même; c'est ce qui n'a jamais eu lieu.

Cela nous prouve que non seulement l'eau n'entre pas dans le corps par cet organe, mais aussi que, lorsqu'on immerge un Pulmoné terrestre dans l'eau, le liquide ambiant ne pénètre pas même dans le canal de la glande.

Avant de clore la partie physiologique de notre travail, posons-nous une dernière question. On sait que, lorsque les escargots sont attaqués ou lorsqu'ils se croient en danger, ils se retirent au fond de leur coquille en sécrétant un mucus abondant. Ce mucus est pour eux un moyen de défense, soit en éloignant l'ennemi, soit en atténuant la gravité de la blessure que ce dernier pourrait faire à l'habitant de la coquille. Sont-ce les glandes tégumentaires qui fournissent cette mucosité, ou la glande pédieuse, ou bien les deux à la fois ? Nous avons constaté que l'animal en se rétractant recourbe sa glande pédieuse de façon à ce que son orifice de sortie devienne interne. Dans cette position la glande pédieuse ne peut extériorer son mucus. Du reste la production de ce dernier est si peu abondante qu'elle ne pourrait être utilisée comme moyen de défense.

On se rend très bien compte de la disposition que prend la glande pédieuse chez un animal contracté, si l'on fait une série de coupes d'un individu dans cet état. On remarque alors que la glande est recourbée en haut, en sorte que le plafond de la partie recourbée est accolé à celui de la partie restée dans sa position normale. Nous avons représenté (Pl. XII, fig. 8) une coupe de *Zonite* contracté.

QUATRIÈME PARTIE

EMBRYOGÉNIE

Le développement de la glande pédieuse n'a pas été jusqu'à présent étudié spécialement. FOL (8) et BROCK (15) nous apprennent incidemment que le canal excréteur est une invagination de l'ectoderme.

Nous avons repris le sujet en nous adressant à des embryons d'*Arion empiricorum*. Il est permis de croire que le processus de la formation de la glande du pied est *grosso modo* le même chez tous les Stylommatophores¹ et que ce qui sera dit pour l'*Arion empiricorum* peut s'appliquer à tous ses congénères.

Chez cette espèce le temps qui s'écoule entre la ponte de l'œuf et son éclosion est d'environ 35 jours.

Déjà vers le quinzième jour après la ponte, l'ectoderme qui à cette époque ne porte encore nulle part des cils, se creuse à la partie antérieure du pied en une fossette. Cette dernière devient de plus en plus profonde et s'enfonce dans le mésoderme du pied. C'est cette invagination de l'ectoderme dans le mésoderme qui deviendra le canal excréteur de la glande pédieuse.

Ce canal occupe, vers le dix-neuvième jour, à peu près la moitié de la longueur du pied et est formé d'une couche de cellules aplaties, toutes semblables entre elles et semblables à celles de l'épithélium externe. L'invagination ectodermique continue à s'enfoncer dans le pied; en même temps les cellules qui la composent augmentent de hauteur, surtout au plancher et au pla-

¹ Sauf chez la Testacelle.

fond. A cette époque les éléments mésodermiques du pied se multiplient dans les environs du canal excréteur.

Dans les environs du vingt-troisième jour (Pl. XIII, fig. 13), cet organe occupe les $\frac{5}{8}$ de la longueur du pied; le plancher présente l'ébauche des bourrelets longitudinaux et du sillon. A ce moment on remarque dans la masse d'éléments mésodermiques plus serrés qui se trouvent autour du canal excréteur, quelques cellules (Pl. XIII, fig. 13) d'une taille un peu plus considérable que les autres et dont le noyau est également plus volumineux. A mesure que l'embryon avance en âge, ces cellules deviennent plus nombreuses et diffèrent de plus en plus des cellules conjonctives du pied : elles augmentent de volume, prennent un réseau hyaloplasmique très visible et forment dans leur corps cellulaire des granulations; en un mot elles prennent tous les caractères des cellules glandulaires de l'adulte, en conservant toutefois des dimensions beaucoup plus minimales. Vers le vingt-huitième jour on rencontre déjà des éléments glandulaires parfaitement caractérisés. La formation de ces éléments commence à la partie antérieure et se propage petit à petit en arrière.

De son côté le canal se rapproche peu à peu de sa forme définitive. Le sillon et les bourrelets longitudinaux s'accroissent; le vingt-cinquième jour ils sont dans la partie antérieure complètement formés. A cette époque naissent les cils vibratiles du plancher; leur formation commence antérieurement et s'étend petit à petit en arrière. C'est également dans cet ordre que naissent les différentes parties qui doivent constituer l'organe adulte. C'est ainsi que dès le vingt-huitième jour les méats intercellulaires du fond du sillon commencent à se former dans la région antérieure.

L'ébauche de la glande pédieuse est primitivement au milieu de la masse du pied; dans le cours de son développement elle se rapproche graduellement de la face supérieure du pied et au

moment de la naissance elle est déjà directement accolée à cette face.

Environ cinq jours avant l'éclosion (soit le trentième jour) la glande pédieuse a déjà atteint la conformation qu'elle doit toujours garder ; les éléments qui la composent sont cependant de dimensions beaucoup moindres que chez l'adulte. A ce moment l'organe peut déjà fonctionner, car on trouve quelque temps avant l'éclosion des granulations de cellules glandulaires dans le lumen du canal excréteur.

RÉSUMÉ

La glande pédieuse est formée d'une masse d'éléments glandulaires s'ouvrant dans un canal commun qui débouche dans le sillon prébuccal.

A la partie antéro-supérieure se trouvent des amas glandulaires que nous avons appelés « masses supérieures. »

Le canal possède quelquefois des plis pendant de son plafond dans le lumen.

Le plancher du canal est cilié et possède des méats intercellulaires; le plafond non cilié, contient des cellules épithéliales à vacuoles.

La portion glandulaire est formée de trois sortes d'éléments :

- 1° Cellules ordinaires;
- 2° Cellules des masses supérieures;
- 3° Cellules glandulaires vacuolées.

Les premières proviennent des cellules conjonctives, elles forment à leur intérieur des produits sécrétoires, les expulsent par leurs cols dans les méats intercellulaires et de là dans le canal. Après cette excrétion la cellule passe par une période de repos, puis élabore de nouveau des produits sécrétoires, les élimine et ainsi de suite un certain nombre de fois. Puis l'élément meurt et est expulsé par le canal.

Les cellules des masses supérieures diffèrent par plusieurs points des cellules ordinaires.

Les cellules vacuolées sont peu nombreuses et disséminées.

La glande pédieuse de la Testacelle diffère beaucoup de celles des autres types étudiés : elle flotte dans le cœlome, ne possède

pas les masses supérieures. Canal non cilié, sans bourrelets, ni sillon longitudinal.

La glande pédieuse n'est pas un organe des sens.

Elle a pour fonction de sécréter un mucus lubrifiant sur le chemin que doit parcourir l'animal et peut-être aidant la trituration des matières alimentaires.

Les causes d'extériorisation du mucus sont :

Le mouvement vibratile du plancher du canal,

La « *vis a tergo*, »

La compression de la glande par les faisceaux musculaires qui se trouvent dans son voisinage,

Les contractions ondulatoires du pied pendant la progression,

Les mouvements du corps tout entier.

Le mucus a une réaction alcaline.

La glande pédieuse n'excrète ni l'acide urique, ni les urates. Certaines de ses parties jouent cependant un rôle dans l'excrétion. (CUÉNOT.)

Le sang ne peut sortir par la glande pédieuse; mais un liquide poussé de l'extérieur peut traverser les méats intercellulaires.

Lors de la mort par submersion des Pulmonés, l'eau n'entre pas dans le corps par la glande pédieuse, elle ne pénètre pas même dans le canal de sortie.

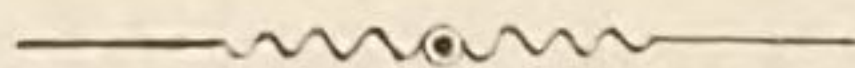
Le mucus de la glande pédieuse ne peut servir à la défense.

Le canal est d'origine ectodermique, la portion glandulaire d'origine mésodermique.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

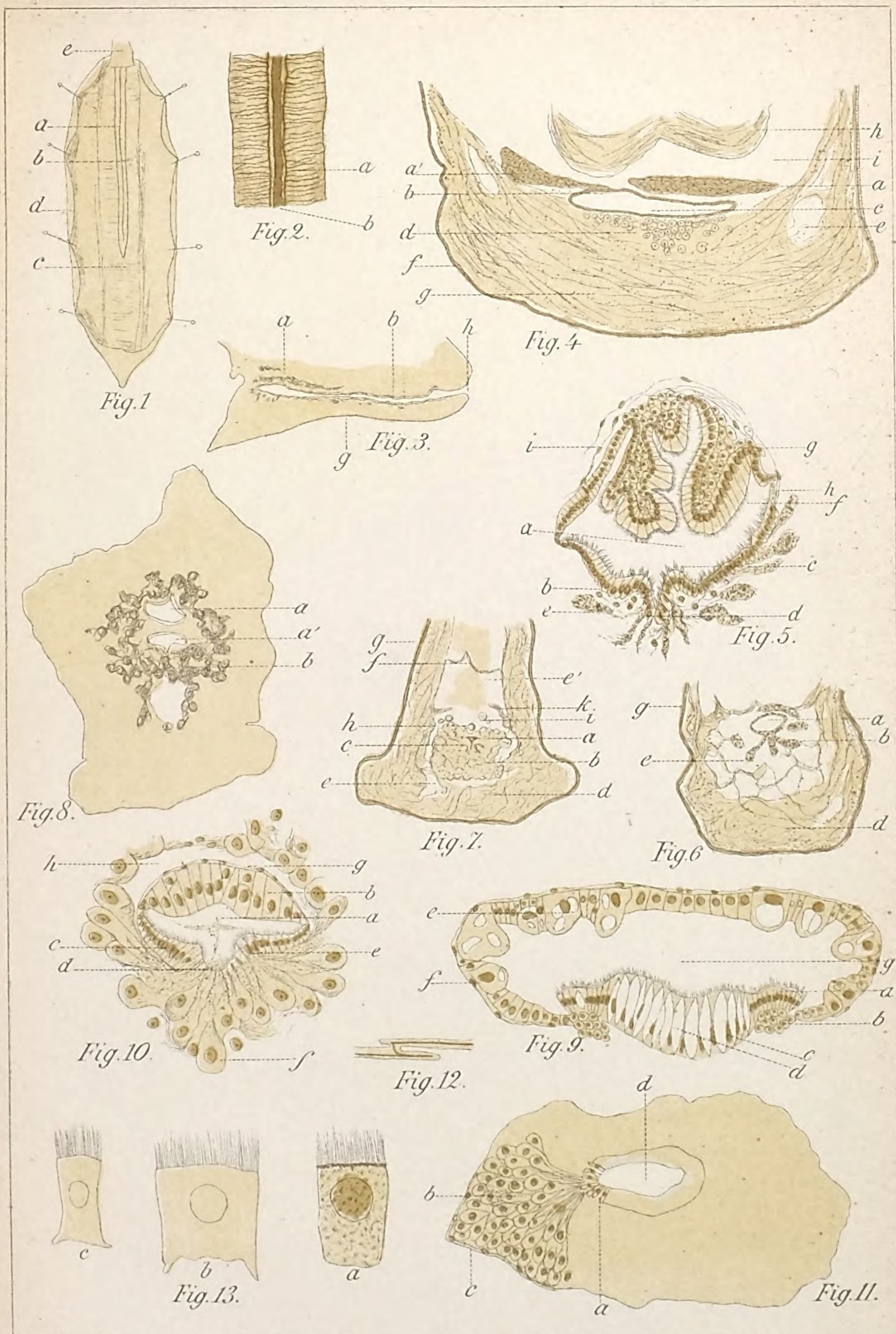
1. KLEEGER. — *Eine bisher unbekannte Drüse in verschiedenen Gastropoden.* Isis (von Oken), t. XXIII, 1830.
2. DELLE CHIAJE. — *Descrizione e notomia degli animali invertebrati.* Napoli, 1841.
3. LEIDY. — *On the situation of the olfactory sense in the terrestrial tribe of the Gasteropodus Mollusca.* Proceed. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia, t. III, 1846.
4. MOQUIN-TANDON. — *L'odorat des Gastéropodes.* Annales des sc. nat., série 3, t. XV, 1851.
5. MOQUIN-TANDON. — *Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de France.* 2 vol. et atlas. Paris, 1855.
6. SEMPER. — *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten.* Zeitschr. für wiss. Zool., t. VIII, 1857.
7. SICARD. — *Recherches anatomiques et histologiques sur le Zonites algirus.* Ann. Sc. nat. (6), t. I. Paris, 1874.
8. FOL. — *Développement des Pulmonés.* Archives de zoologie expérimentale, série 1, t. VIII, 1880.
9. SOCHACZEWER. — *Riechorgan der Landpulmonaten.* Zeitschr. für wiss. Zool., t. XXXV, 1881.
10. CARRIÈRE. — *Die Fussdrüse der Prosobranchier.* Arch. für micr. Anat., t. XXI, 1882.
11. SARASIN. — *Ueber drei Sinnesorgane und die Fussdrüse einiger Gastropoden.* Arb. aus dem zool.-zoot. Institut in Würzburg, t. VI, et Biologisches Centralblatt, t. III, 1883.
12. SIMROTH. — *Anatomie der Parmacella Olivieri.* Jahrb. der deutsch. malakozool. Gesellsch., X^{ter} Jahrgg., 1883.
13. HOUSSAY. — *Recherches sur l'opercule et les glandes du pied des Gastéropodes.* Arch. de zool. exp., 2^{me} série, t. II, 1884.
14. GRIFFITHS AND FOLLOWS. — *Chemico-biological examination of the organs of Bojanus in Anodonta.* Chemical News, t. LI, 1885.
15. BROCK. — *Entwickelung des Geschlechtsapparates der Stylommatophoren und Bemerkungen über die Anat. und Entwick. einiger anderer Organsysteme.* Zeitschr. für wiss. Zool., t. XLIV, 1886.
16. GARNAULT. — *Recherches anatomiques et histologiques sur le Cyclostoma elegans.* Actes de la Soc. linnéenne de Bordeaux, t. XLI, 1887.
17. SZEKELY. — *A Pulmonatumok Talpmirigye.* Orvos-Termeszettudományi Ertésítő. III. Tabl. 1887.
18. BRETONNIÈRE. — *Perforation des roches calcaires par les escargots.* Comp. rend., Paris., t. CVII, 1888.

19. HANITSCH. — *Contribution on the Anatomy and Histology of Limax agrestis*. Proceedings Liverpool Biological Society, t. II, 1888.
20. LACAZE-DUTHIERS. — *Histoire de la Testacelle*. Arch. de zool. exp., série 2, t. V, 1888.
21. CUÉNOT. — *L'excrétion chez les Pulmonés*. Compt. rend., Paris, t. CXV, 1892.
22. CUÉNOT. — *Études physiologiques sur les Gastéropodes pulmonés*. Archives de Biologie, t. XII, 1892.
23. ANDRÉ. — *Contribution à l'anatomie et à la physiologie des Ancyclus*. Revue suisse de zool., t. I, 1893.



EXPLICATION DE LA PLANCHE XII.

- Fig. 1. *Arion empiricorum*. Glande pédieuse. *a*, portion glandulaire — *b*, canal excréteur — *c*, face interne du pied — *d*, parois latérales du corps — *e*, masse buccale rejetée en avant. Grand. nat.
- Fig. 2. *Limax cinereus*. Portion de la glande pédieuse. Mêmes lettres que ci-dessus. Gross. 5 fois.
- Fig. 3. *Succinea amphibia*. Coupe sagittale du pied, *a* et *b*, comme ci-dessus — *g*, sole du pied — *h*, sillon prébuccal. Gross. 6 fois.
- Fig. 4. *Helix acuta*. Coupe transversale de la partie antérieure du pied. *a* et *a'*, masses supérieures — *b*, leur débouché dans le canal — *c*, lumen du canal — *d*, cellules glandulaires — *e*, lacune sanguine — *f*, épithélium externe — *g*, pied — *h*, masse buccale — *i*, cavité du corps. Gross. 30 fois.
- Fig. 5. *Helix aspersa*. Coupe transversale du canal de la glande dans sa partie postérieure. *a*, lumen du canal — *b*, sillon longitudinal — *c*, bourrelet longitudinal — *d*, méats intercellulaires — *e*, cellule glandulaire — *f*, épithélium des plis du plafond (cilié chez cette espèce) — *g*, cellules rondes remplissant les plis — *h*, épithélium des côtés — *i*, fibres conjonctives. Gross. 150 fois.
- Fig. 6. *Clausilia plicata*. Coupe transversale du pied, partie antérieure. *a*, lumen du canal — *b*, cellules glandulaires — *d*, pied — *e*, lacune sanguine — *g*, épithélium externe. Gross. 30 fois.
- Fig. 7. *Clausilia plicata*. Coupe transversale du pied, partie postérieure, *a*, *b*, *d*, *e*, *g*, comme dans la fig. précédente — *e'* grande lacune sanguine contenant du sang coagulé, séparée en deux par le diaphragme *f* — *h*, artère pédieuse — *c*, nerfs pédieux — *k*, muscles longitudinaux du pied. Gross. 30 fois.
- Fig. 8. *Zonites cellarius*. Coupe transversale du pied contracté, partie antérieure. *a*, partie antérieure du canal de la glande recourbée en haut et en arrière — *a'*, partie du canal dans sa position normale — *b*, portion glandulaire. Gross. 20 fois.
- Fig. 9. *Vitrina pellucida*. Coupe transversale du canal de la glande. *a*, épithélium des bourrelets — *b*, cellules rondes sous-jacentes — *c*, cellule déformée des méats — *d*, méat intercellulaire — *e*, cellule épithéliale à vacuole — *f*, lame conjonctive — *g*, lumen du canal. Gross. 250 fois.
- Fig. 10. *Clausilia plicata*. Coupe transversale du canal de la glande, partie moyenne. *a*, lumen du canal contenant du mucus coagulé avec des granulations — *b*, épithélium du plafond — *c*, épithélium vibratile du plancher — *d*, sillon longitudinal avec les méats — *e*, une cellule des méats. Gross. 250 fois.
- Fig. 11. *Testacella haliotideae*. Coupe transversale de la glande, partie moyenne. *a*, épithélium du canal excréteur — *b*, cellules glandulaires — *e*, lame conjonctive — *d*, lumen du canal (les éléments épithéliaux et glandulaires n'ont pas été représentés partout). Gross. 100 fois.
- Fig. 12. *Testacella haliotideae*. Schema du cœcum de la glande pédieuse.
- Fig. 13. *Limax cinereus*. Cellules des bourrelets longitudinaux (macération dans bichromate de potasse et acide osmique). En *b* et *c* les contours seuls des cellules ont été représentés. Gross. 900 fois.



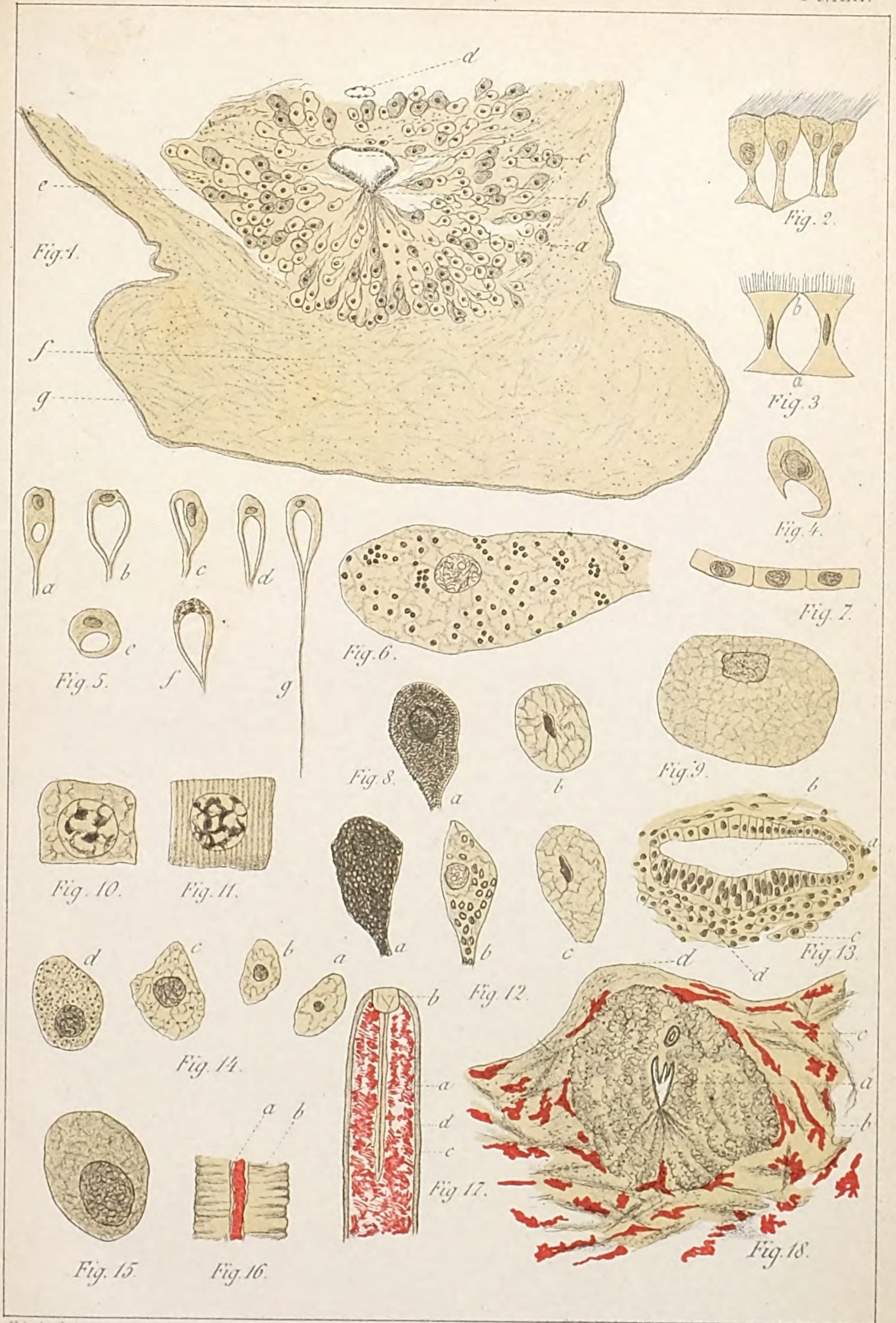
F. André del.

Ed. Oltramare lith.

E. André. Glande pédieuse

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII.

- Fig. 1. *Helix acuta*. Coupe transversale du pied, partie médiane. *a*, cellules glandulaires dans différentes périodes de sécrétion — *b*, méats — *c*, lumen du canal — *d*, artère pédieuse — *e*, lacune sanguine — *f*, pied — *g*, épithélium externe. Gross. 50 fois.
- Fig. 2. *Limax cinereus*. Quatre cellules des meats dans leur position normale (macération dans acide osmique et bichromate de potasse). Gross. 800 fois.
- Fig. 3. Schema d'un méat du fond du sillon (voir p. 301).
- Fig. 4. *Vitrina pellucida*. Cellule épithéliale à vacuole ouverte. Gross. 400 fois.
- Fig. 5. *Helix lapicida*. Différents types de cellules glandulaires à vacuole (sur le frais). Gross. 400 fois.
- Fig. 6. *Arion empiricorum*. Cellule glandulaire ordinaire (sur le frais). Gross. 450 fois.
- Fig. 7. *Limax marginatus*. Epithélium des côtés du canal excréteur (d'après une coupe). Gross. 450 fois.
- Fig. 8. *Vitrina pellucida*. Cellules glandulaires ordinaires. *a*, pleine de granulations — *b*, au repos (sur le frais). Gross. 250 fois.
- Fig. 9. *Limax marginatus*. Cellule glandulaire ordinaire au repos (sur le frais). Gross. 450 fois.
- Fig. 10. *Succinea amphibia*. Cellule épithéliale du plafond du canal (macération dans acide borique). Gross. 1000 fois.
- Fig. 11. *Helix obvoluta*. Cellule épithéliale du plafond du canal. Même traitement et même grossissement que ci-dessus.
- Fig. 12. *Succinea amphibia*. Cellules glandulaires ordinaires. *a*, pleine de granulations — *b*, avec le réseau et quelques granulations — *c*, au repos (sur le frais). Gross. 250 fois.
- Fig. 13. *Arion empiricorum*. Embryon de 23 jours. Coupe transversale de la glande pédieuse dans sa partie antérieure. *a*, lumen du canal — *b*, épithélium du plancher — *c*, cellule conjonctive se transformant en élément glandulaire — *d*, cellules conjonctives du pied. Gross. 220 fois.
- Fig. 14. *Vitrina pellucida*. Formes de passage entre la cellule conjonctive *a* et la cellule glandulaire *d* (sur le frais). Gross. 250 fois.
- Fig. 15. *Helix pomatia*. Stade intermédiaire entre l'élément conjonctif et la cellule glandulaire (vert de méthyle acétique). Gross. 500 fois (la lithographie n'a pas rendu exactement le réseau cellulaire et le réseau nucléinien).
- Fig. 16. *Limax cinereus*. Injection du canal de la glande. *a*, canal — *b*, portion glandulaire. Gross. 5 fois.
- Fig. 17. *Limax cinereus*. Face interne du pied injecté. *a*, glande pédieuse — *b*, masse buccale — *c*, lacunes du pied — *d*, paroi du corps. Grand. nat.
- Fig. 18. *Helix pomatia*. Coupe transversale du pied injecté *a*, lumen du canal de la glande — *b*, partie glandulaire — *c*, artère pédieuse — *d*, paroi inférieure de la cavité du corps. Gross. 60 fois.



Ed. André, del.

Ed. Oltramare, lith.

E. André, Glande pédicuse.

André, Emile

Recherches sur la glande pédieuse des Pulmonés

Genève 1894

Zool. 456 y#Beibd.2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11894372-8